



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

### CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

Tesis previa a la obtención del título de Licenciatura en Terapia Física

TEMA:

“EFICACIA DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO FISIOTERAPÉUTICO EN PACIENTES CON FASCITIS PLANTAR QUE ACUDEN AL CENTRO DE ATENCIÓN AMBULATORIA IESS OTAVALO EN EL PERÍODO MARZO – DICIEMBRE DEL 2012”

**Autores:**

Jairo Martin Collaguazo

Rolando Jacinto Jijón

**Tutora:** Lic. Marcela Baquero

IBARRA 2013

## **Certificado de aprobación**

Yo, Licenciada Silvia Marcela Baquero Cadena con cédula de ciudadanía 100303787-4 en calidad de tutora de la tesis “EFICACIA DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO FISIOTERAPÉUTICO EN PACIENTES CON FASCITIS PLANTAR QUE ACUDEN AL CENTRO DE ATENCIÓN AMBULATORIA IESS OTAVALO EN EL PERIODO MARZO – DICIEMBRE DEL 2012”, de autoría de los señores Jairo M. Collaguazo y Rolando J. Jijón, determino que una vez revisada y corregida está en condiciones de realizar su respectiva disertación y defensa.

Atentamente

Mgs. Marcela Baquero

100303787-4

TUTORA DE TESIS

## **Autoría**

Nosotros, Rolando Jacinto Jijón Vásquez y Jairo Martin Collaguazo Siza declaramos bajo juramento que el presente trabajo es de nuestra autoría “EFICACIA DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO FISIOTERAPÉUTICO EN PACIENTES CON FASCITIS PLANTAR QUE ACUDEN AL CENTRO DE ATENCIÓN AMBULATORIA IESS OTAVALO EN EL PERIODO MARZO – DICIEMBRE DEL 2012” y los resultados de nuestra investigación son de nuestra total responsabilidad, además que no han sido presentados previamente para ningún grado ni calificación personal; y que hemos respetado las diferentes fuentes de información.

---

**Rolando Jacinto Jijón**

**100336722-2**

---

**Jairo Martin Collaguazo**

**100277958-3**

## **Dedicatoria**

“Hay hombres que luchan un día y son buenos. Hay otros que luchan un año y son mejores. Hay quienes luchan muchos años y son muy buenos. Pero hay los que luchan toda la vida: esos son los imprescindibles.” Bertoltbrecht”  
Este trabajo de grado lo dedico a Dios, a mis padres quienes con su voluntad, tesón y deseo de vivir me han apoyado siempre y me han dado la oportunidad de seguir adelante, gracias por guiarme y protegerme. De igual manera al mejor de todos mi querido hermano, estés donde estés. Tu presencia cada día crece más en mi alma. A ti te debo lo que soy!

**Rolando Jijón V.**

Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa (Gandhi Mahatma).

Dedico esta tesis a dios, a mis padres por haberme apoyado siempre y haberme inculcado en seguir adelante y nunca rendirme en lo que me proponga.

También a mis hermanos por esos consejos que me sirvieron cuando yo más los necesitaba y por haber confiado siempre en mí.

Pero en especial dedico esta tesis a ti hermano Lenin Alexander por la promesa hecha, te quiero mucho.

**Jairo Collaguazo S.**

## **Agradecimiento**

Cuando un sueño se hace realidad no siempre se le atribuye al empeño que pongamos en realizarlo. Detrás de cada sueño siempre hay personas que nos apoyan y que creen en nosotros. Son seres especiales que nos animan a seguir adelante en nuestros proyectos brindándonos, de diferentes maneras, su solidaridad. Queremos agradecer de todo corazón a la universidad técnica del norte, a la Licenciada Marcela Baquero, directora de tesis por su valiosa orientación y asesoramiento, al Doctor Edison Villalba y la Licenciada Pilar Cazar, quienes hicieron posible se realice este trabajo de grado, a los docentes de la Carrera de Terapia Física que han sabido darle una invaluable proyección a nuestro país

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Portada</b> .....	I
<b>Certificado de aprobación</b> .....	II
<b>Autoría</b> .....	III
<b>Dedicatoria</b> .....	IV
<b>Agradecimiento</b> .....	V
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS.....	IX
RESUMEN.....	XI
SUMARY .....	XII
INTRODUCCIÓN.....	XIII
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
<b>1.1 Planteamiento del problema</b> .....	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA. ....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN. ....	3
1.4 OBJETIVOS. ....	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS. ....	5
<b>1.5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 TEORÍA BASE.....	7
2.1.1 La Fascia Plantar.....	7
2.1.2 Fascitis plantar. ....	8
2.1.3 La sangre del cuerpo humano.....	8
2.1.4 Factores de crecimiento. ....	8
2.1.5 Tratamiento fisioterapéutico. ....	9
2.2 TEORÍA EXISTENTE. ....	10
2.2.1 Anatomía. ....	10
2.2.1.1 El pie.....	10
2.2.1.2 TARSO. ....	10
2.2.1.3 METATARSO. ....	12
2.2.1.4 DEDOS.: formados por 14 falanges. ....	13
2.2.2 ARTICULACIONES DEL PIE. (Ver gráfico 2 en anexos). ....	13
2.2.3 ARCOS DEL PIE. ....	14
2.2.3.1 Arco longitudinal medial (interno). ....	14
2.2.3.2 Arco longitudinal lateral (externo). ....	14

2.2.3.3 Arco transverso.....	14
2.2.4 TRIÁNGULO DE APOYO DEL PIE.....	15
2.2.5 TRANSMISIÓN DE PRESIONES. ....	15
2.2.5.1 REPARTO DEL PESO DEL CUERPO. ....	15
2.2.6 MOVIMIENTOS DEL PIE(ver gráfico 3 en anexos). ....	16
2.2.6.1 Movimientos de flexo extensión-tobillo.....	16
2.2.6.2 Movimientos de aducción-abducción. ....	16
2.2.6.3 Movimientos de supinación-pronación. ....	17
2.2.7 MÚSCULOS DEL PIE.....	17
2.2.7.1 GRUPO MUSCULAR MEDIO.....	18
2.2.7.2 GRUPO MUSCULAR INTERNO.....	19
2.2.7.3 GRUPO MUSCULAR EXTERNO. ....	19
2.2.8 ESTRUCTURA DE LA FASCIA. ....	20
2.2.8.1 Anatomía.....	20
2.2.8.2 Aspectos anatómicos y biomecánicos. ....	21
2.2.9 FASCITIS PLANTAR. ....	23
2.2.9.1 Etiología.....	23
2.2.9.2 Clínica.....	24
2.2.9.3 Diagnóstico. ....	25
2.2.10 El Proceso De Curación.....	27
2.2.10.1 Respuesta inflamatoria. ....	27
2.2.10.2 Reparación fibroblástica.....	28
2.2.10.3 Fase de remodelación /maduración.....	29
2.2.11 Fisiologías de la sangre. ....	29
2.2.11.1 Funciones de la sangre.....	29
2.2.11.2 Eritrocitos - glóbulos rojos – hematíes. ....	30
2.2.11.3 Leucocitos=glóbulos blancos. ....	30
2.2.11.4 Plaquetas.....	31
2.2.11.5 Plasma sanguíneo. ....	31
2.2.12 FACTORES DE CRECIMIENTO. ....	32
2.2.12.1 Concepto.....	32
2.2.12.2 Condiciones previas a cumplir por el paciente que va a ser sometido a aplicación de factores de crecimiento. ....	33
2.2.12.3 MATERIALES UTILIZADOS.....	33
2.2.12.4 El método de los factores de crecimiento plaquetario.....	34

2.2.12.5 TÉCNICA DE OBTENCIÓN DEL PLASMA RICO EN FACTORES DE CRECIMIENTO (PRGF). .....	35
2.2.12.6 Activación y agregación plaquetaria. ....	37
2.2.13 STRETCHING. ....	38
2.2.13.1 Técnicas de estiramiento (Stretching). ....	38
<b>2.2.13.1.1 El Stretching estático pasivo.</b> .....	39
2.2.13.1.2 El Stretching estático activo.....	40
2.2.13.2.1 Ejercicios. ....	41
2.2.13.2.2 Clasificación de los tipos de ejercicios.....	41
2.2.13.2.3 Ejercicios de estiramiento.....	42
2.2.13.2.4 Ejercicios de estiramiento de la fascia plantar.....	42
2.2.14 TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO. ....	43
2.3 ASPECTOS LEGALES.....	47
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	49
3.1 Tipo de investigación.....	49
3.2 Diseño de investigación.....	49
3.3 Operacionalización de variables.....	50
3.4 Población y muestra. ....	51
3.5 Métodos.....	51
3.6 Técnicas e instrumentos.....	52
3.7 Estrategias.....	52
3.8 Cronograma de trabajo.....	54
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.</b> .....	55
<b>4.1 Análisis e interpretación de resultados.</b> .....	55
ENCUESTA PRE – TRATAMIENTO. ....	55
4.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS. ....	80
4.3 Respuestas a las preguntas de investigación.....	83
<b>4.4 VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD.</b> .....	88
CAPÍTULO V.....	89
5.1 CONCLUSIONES.....	89
5.2 RECOMENDACIONES.....	90
5.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	91
5.4 Anexo 1 Gráficos.....	96

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

TABLA Y GRÁFICO	
Nª1.....	53
TABLA Y GRÁFICO	
Nª2.....	56
TABLA Y GRÁFICO	
Nª3.....	57
TABLA Y GRÁFICO	
Nª4.....	58
TABLA Y GRÁFICO	
Nª5.....	59
TABLA Y GRÁFICO	
Nª6.....	60
TABLA Y GRÁFICO	
Nª7.....	61
TABLA Y GRÁFICO	
Nª8.....	62
TABLA Y GRÁFICO	
Nª9.....	63
TABLA Y GRÁFICO	
Nª10.....	64
TABLA Y GRÁFICO	
Nª11.....	65
TABLA Y GRÁFICO	
Nª12.....	66
TABLA Y GRÁFICO	
Nª13.....	67
TABLA Y GRÁFICO	
Nª14.....	68
TABLA Y GRÁFICO	
Nª15.....	69

TABLA Y GRÁFICO	
Nª16.....	70
TABLA Y GRÁFICO	
Nª17.....	71
TABLA Y GRÁFICO	
Nª18.....	73
TABLA Y GRÁFICO	
Nª19.....	75
TABLA Y GRÁFICO	
Nª20.....	76
TABLA Y GRÁFICO	
Nª21.....	77
TABLA Y GRÁFICO	
Nª22.....	78
TABLA Y GRÁFICO	
Nª23.....	79

TEMA:

“EFICACIA DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO FISIOTERAPÉUTICO EN PACIENTES CON FASCITIS PLANTAR QUE ACUDEN AL CENTRO DE ATENCIÓN AMBULATORIA IESS OTAVALO EN EL PERIODO MARZO – DICIEMBRE DEL 2012”

**AUTORES:**

Jairo Martin Collaguazo

Rolando Jacinto Jijón

**TUTORA:**

Lic. Marcela Baquero

## **RESUMEN**

El presente trabajo de grado fue resultado del enfoque de los autores, fundamentado en la ayuda a la comunidad, del Centro de Atención Ambulatoria IESS Otavalo con la patología de Fascitis Plantar, la investigación conlleva un tratamiento combinado de factores de crecimiento con un protocolo fisioterapéutico, el cual tuvo como objetivo brindar un tratamiento alternativo al campo de la salud que contribuyan a una mejor calidad de vida de la misma. La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Otavalo. Materiales y Métodos: Estudio de diseño no experimental de tipo descriptivo, cualitativo de corte transversal con una población de 35 pacientes cuyo horario laboral supere las 8 horas diarias, Se utilizó tablas de evaluación pre y post-diagnostica para recolectar los datos. Resultados: En el análisis inicial se pudo determinar que hay una prevalencia con ocupación en trabajo de agricultura con un 48,6%, siendo así este tipo de trabajo un factor de riesgo importante para la aparición de la patología. Además se obtuvo un 80% que manifestó dolor al inicio de la caminata, luego de la aplicación de factores de crecimiento con un programa de fisioterapia se observó el alivio de dolor en un 28,6% al inicio de la caminata. Conclusión: se comprobó que el tratamiento de factores de crecimiento asociados con fisioterapia fue satisfactorio para la población ya que existió una disminución considerable en la sintomatología.

TEMA:

“EFICACIA DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO FISIOTERAPÉUTICO EN PACIENTES CON FASCITIS PLANTAR QUE ACUDEN AL CENTRO DE ATENCIÓN AMBULATORIA IESS OTAVALO EN EL PERIODO MARZO – DICIEMBRE DEL 2012”

**AUTORES:**

Jairo Martin Collaguazo

Rolando Jacinto Jijón

**TUTORA:**

Lic. Marcela Baquero

## SUMARY

This work was a result of the approach degree of the authors, it was grounded in community outreach, from the Ambulatory Care Center IESS Otavalo with the pathology of Plantar Fasciitis, and research involves a combined treatment with growth factors physiotherapeutic protocol, which aimed to provide an alternative treatment to the health field that contributed to a better quality of life for the same. The research was conducted in the city of Otavalo.

**Materials and Methods:** Study design and descriptive experimental, qualitative cross section with a population of 35 patients whose working hours exceed 8 hours per day, Rubrics used pre and post-diagnosis to collect the data.

**Results:** In the initial analysis it was determined that there is prevalence in working with agricultural occupancy with 48.6%, being well this type of work an important risk factor for the onset of the disease. It also won 80%, who expressed pain at the beginning of the walk, after the application of growth factors with a physical therapy program; it was noted pain relief by 28.6% at the start of the walk.

**Conclusion:** Found that the treatment of growth factors associated with physical therapy was satisfactory for the population as there was a significant decrease in symptoms.

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación se la efectuó con la finalidad de generar y difundir conocimientos técnicos y científicos a los pacientes del Centro de Atención Ambulatoria IESS Otavalo, para mejorar el estado de salud, el ambiente laboral y por ende la calidad de vida, mediante la aplicación de Factores de Crecimiento con la aplicación de un protocolo fisioterapéutico que contribuyó para el bienestar físico y lograr tener un ente productivo tanto para su familia como para la sociedad.

En el primer capítulo se presenta el problema de investigación, basado en el planteamiento del problema, la formulación del mismo, presentando una justificación de las múltiples cualidades que presenta el tratamiento alternativo, con objetivos que nos hemos planteado, los mismos que se llevaron a cabo en todo el proceso de investigación conjuntamente con las preguntas de investigación. El segundo capítulo que abarca el marco teórico, el mismo que sustenta la teoría base y la teoría existente, resultado de la exploración bibliográfica más relevante conjuntamente con los aspectos legales.

El tercer capítulo comprende la metodología, la misma que engloba el tipo de estudio utilizado, el diseño de la investigación, la Operacionalización de variables, la población utilizada, los métodos de investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, las estrategias las mismas que nos ayudaron a realizar una buena investigación apoyándonos de un cronograma de trabajo previamente planteado. El cuarto capítulo contiene los resultados y el análisis e interpretación de datos obtenidos, mediante la aplicación de una encuesta pre y post tratamiento, que fue debidamente organizada y presentada en tablas y gráficos estadísticos, para posteriormente realizar su respectiva discusión. El quinto capítulo puntualiza las conclusiones y recomendaciones sobre la investigación, las mismas que están orientadas a otorgar sugerencias con el fin de mejorar la condición de vida y las condiciones laborales.



## CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

### 1.1 Planteamiento del problema.

La Fascitis plantar es un problema muy común que afecta con frecuencia el 80% de los casos<sup>1</sup> y el 10% de la población a lo largo de su vida, es por cuanto existen algunos factores que incrementan el riesgo de padecer esta patología entre los que destacan permanecer periodos de tiempo prolongados en bipedestación, la obesidad o caminando sobre superficies duras.<sup>2</sup>

Los estudios demográficos indican que al año, casi dos millones de pacientes reciben tratamiento para Fascitis plantar en Estados Unidos<sup>3</sup>, de igual manera se estima que aproximadamente uno de cada 10 personas pueden sufrir en algún momento de su vida una Fascitis plantar<sup>4</sup>

En cuanto a su diagnóstico, se realiza en consulta mediante la anamnesis, la exploración física y en algunos casos mediante estudio biomecánico. Su evolución se valora mediante cuestionarios o escalas analógicas de dolor, en algunos casos se utilizan pruebas complementarias, tales como radiografías, resonancia magnética y ecografía.

---

<sup>1</sup>Colbert, A, Markov, M. (2000). *Talalgia, Espolón Calcáneo, Fascitis plantar*. RevTraumatoldeport. 5 (33)

<sup>2</sup> Torrijos, A, Abián, J, Abián, P, Abián, M. (2009). *Plantar fasciitis treatment*. Journal of Sport and Health Research. 1(2):123-131

<sup>3</sup>Pfeffer. G, Bacchetti P, Deland J, (1999). *Comparison of custom and prefabricated orthoses in the initial treatment, proximal plantar Fascitis* Foot Ankle Int. 20:214 – 221

<sup>4</sup> Crawford F, Thomson C. (2003). *Interventions for treating plantar heel pain* Cochrane Database Syst Rev; 3

La Fascitis plantar se caracteriza por la aparición de un dolor en la zona antero-interna del calcáneo, que puede irradiarse hacia el borde interno del pie. El dolor se produce con el primer paso del día y va remitiendo, para volverse a instaurar a lo largo del día, puede llegar a ser incapacitante limitando la vida normal en una fase inicial, el dolor se localiza a nivel de talón, el tubérculo medial del calcáneo y según evoluciona, avanza distalmente a lo largo de la fascia, en ocasiones también se extiende a través de la inserción del tríceps sural, produciendo dolor y contracturas

La Fascitis plantar presenta una inflamación de la fascia y estructuras adyacentes, en ocasiones producida por la degeneración del colágeno, que tras movimientos y microtraumatismos repetidos de la fascia plantar, supera la capacidad del cuerpo de repararse.

Es frecuente que los pacientes con Fascitis plantar se quejen por un dolor en el talón, en el arco interno del pie y manifiesten una sensación de ardor o desgarre. El dolor puede variar de leve a muy grave e incapacitante, es más notorio en dos circunstancias: 1) al dar los primeros pasos después de estar dormido o sentado por un tiempo (llamado dolor postestático) y 2) al estar de pie o caminar por algún período de tiempo.

La fascia plantar es una estructura fuerte parecida a un ligamento que corre desde su unión en el talón hasta el pulpejo del pie. Debido a su resistencia y su ubicación, la fascia plantar ayuda a dar apoyo al arco del pie. Debido a su estructura, la fascia plantar no es muy elástico.<sup>5</sup>

Usualmente, la Fascitis plantar no es causada por una lesión aislada, sino más bien por una sobrecarga gradual y progresiva de la fascia plantar. La sobrecarga crónica de la fascia plantar tarde o temprano resulta en una

---

<sup>5</sup>Rouviere, A. (2001). *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional*, 10 Ed, Ed. Masson

lesión similar a una distensión de la fascia plantar, por lo general cerca de su unión con el talón, o por un estiramiento en su unión con el talón.

El resultado de la lesión es una inflamación de la fascia plantar en la ubicación de la lesión. A menudo la inflamación empeora por continuar realizando actividades sin protección.

De igual manera los Factores de Crecimiento plaquetario son proteínas que desarrollan funciones esenciales en los procesos de reparación y regeneración de los tejidos, estas proteínas intervienen en la relación entre células y transmiten la información al interactuar con los receptores celulares que estén en la membrana celular, de igual manera son los encargados de desencadenar efectos biológicos como la migración celular, la proliferación y la diferenciación celular, procesos fundamentales para la reparación y regeneración de los tejidos.

Los Factores de crecimiento son liberados en las zonas donde hay daño tisular, al romperse las plaquetas y salir su contenido al exterior

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

¿Cuál es la eficacia de los factores de crecimiento con un protocolo fisioterapéutico en pacientes con Fascitis plantar que acuden al “centro de atención ambulatoria IESS Otavalo” en el periodo marzo– diciembre 2012?

## **1.3 JUSTIFICACIÓN.**

El ser humano necesita realizar todas las actividades de la vida diaria sin alguna limitación funcional para cumplir sus necesidades económicas, sociales, familiares y así poder ser un ente productivo para la sociedad.

La realización de esta investigación reviste de una significación e importancia desde el punto de vista laboral, puesto que al no haber resultados en el tratamiento de Fascitis plantar en algunos casos, hay la necesidad de buscar un nuevo tratamiento por medio de factores de crecimiento “plaquetario”

Los factores de crecimiento son proteínas que desarrollan funciones esenciales en los procesos de reparación y regeneración de los tejidos. Se encuentran en muchas células y partes del organismo (macrófagos, células endoteliales, monocitos, fibroblastos, matriz ósea, plaquetas).<sup>6</sup>

Estas proteínas intervienen en la relación entre células y transmiten la información al interactuar con los receptores celulares que están en la membrana celular.

Son los encargados de desencadenar efectos biológicos como la migración celular, la proliferación y la diferenciación celular; procesos fundamentales para la reparación y regeneración de los tejidos. Conjuntamente con su respectiva rehabilitación de terapia física, con sus respectivas técnicas en agentes físicos, kinesioterapia. Todas estas técnicas irán encaminadas a:

Eliminar el dolor y la contractura muscular, equilibrar el tono muscular fisiológico, restablecer el trofismo o estructura del tendón afectado aumentando su vascularización, modificar la actividad deportiva o laboral que ocasionó la patología, entrenar al conjunto músculotendinoso para soportar las sollicitaciones mecánicas de las actividades que generaron la lesión, restablecimiento del equilibrio muscular mediante técnicas de estiramiento, entrenamiento para evitar recidivas y aplicación de la terapéutica, así evitaremos la reaparición del problema.

---

<sup>6</sup>Anita E, Sánchez M. (2008). *Shedding light in the controversial terminology for Platelet-rich plasmas. J. Biomed Mat Res A.*

Este tratamiento es accesible para toda la población de clase baja, media, alta puesto que el costo es mínimo ya que solo se utiliza la sangre del mismo paciente conjuntamente con su respectiva rehabilitación en el CAAO. Este tratamiento tiene como propósito la reducción en el tiempo de recuperación por ser un tratamiento de tipo regenerativo, analgésico - desinflamatorio y así podremos evitar la recidiva de la patología.

Nosotros planteamos este tratamiento ya que al no haber estudios sobre este tema en nuestro país nosotros como estudiantes de la Universidad Técnica del Norte tenemos el compromiso de buscar nuevas alternativas médicas para la población.

Pensamos que al tener tratamientos de bajo costo y tiempos cortos de recuperación pero efectivos existirá una mayor afluencia de personas en busca de este método.

#### **1.4 OBJETIVOS.**

##### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL.**

Determinar la eficacia de los factores de crecimiento con la aplicación de un protocolo fisioterapéutico en pacientes con Fascitis plantar que acuden al “centro de atención ambulatoria IESS Otavalo” en el periodo marzo – diciembre 2012

##### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Identificar la población con Fascitis plantar que acuden al centro de atención ambulatoria IESS Otavalo
  
- Aplicar el protocolo fisioterapéutico en pacientes con Fascitis plantar que recibieron Factores de Crecimiento

- Determinar los beneficios del tratamiento fisioterapéutico y Factores de Crecimiento aplicados a pacientes con Fascitis Plantar

### **1.5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.**

¿Cómo identificar la población con Fascitis plantar que acuden al centro de atención ambulatoria IESS Otavalo?

¿Cuál es el protocolo fisioterapéutico en pacientes con Fascitis plantar que recibieron Factores de Crecimiento?

¿Cuáles son los beneficios del tratamiento fisioterapéutico y Factores de Crecimiento aplicados a pacientes con Fascitis Plantar?

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1 TEORÍA BASE.**

#### **2.1.1 La Fascia Plantar.**

La fascia plantar proporciona un importante soporte en el pie, por lo cual diversos factores y causas directas, provocan un exceso de tensión sobre ésta, produciendo dolor en el talón.

La fascia plantar es una estructura similar a un ligamento que se ancla al talón y discurre a lo largo del arco del pie insertándose en las bases de los dedos, en la vaina de los tendones flexores.

Esta fascia contribuye al soporte del arco longitudinal del pie. En cada paso esta estructura se tensa y después se relaja. Cuando se levanta el talón al despegar aumenta el ángulo entre las diferentes partes del pie y la aponeurosis se tensa distalmente. A medida que se doblan los dedos se va extendiendo la aponeurosis y se estabiliza el arco longitudinal.

Es la causa más frecuente de dolor en el talón. Los factores asociados a este problema son debidos a cambios en la estructura de la fascia plantar, esto se refiere a un repetitivo alargamiento y relajación que los tejidos experimentan durante la marcha y el uso normal. Si el pie se aplanan o se vuelve inestable durante la marcha o la carrera la fascia comienza a tirar del hueso, en el punto de inserción, lo cual conduce al dolor y a la inflamación.

### **2.1.2 Fascitis plantar.**

En la Fascitis plantar existe una degeneración de las fibras de colágeno causada por repetidos micro traumatismos que superan la capacidad del organismo para repararse.

La Fascitis plantar manifiesta un intenso dolor en la planta del pie en los primeros pasos que se efectúan por la mañana, a lo largo del día la clínica va cediendo. La bipedestación prolongada también favorece la aparición del dolor. Los casos más severos pueden presentar dolor continuo hasta la noche.

En la exploración se pone de manifiesto el dolor con la dorsiflexión forzada, pasiva o activa, del pie y de los dedos de igual manera la extensión de la pierna al tensar la aponeurosis plantar. También se produce dolor al caminar sobre los talones.

### **2.1.3 La sangre del cuerpo humano**

Hablaremos acerca de la sangre con su concepto, funciones, componentes y aplicación de factores de crecimiento plaquetario.

La sangre es un tejido líquido que recorre el organismo transportando células, y todos los elementos necesarios para realizar sus funciones vitales. Se compone por glóbulos rojos y blancos, una parte líquida sin células, el plasma. Muchos incluyen a la sangre en los tejidos conectivos porque se origina de células similares. La sangre tiene dos partes, una llamada plasma y otra elementos figurados (se llama así porque tiene forma tridimensional: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas; estos últimos son fragmentos de células).

### **2.1.4 Factores de crecimiento.**

Son proteínas que desarrollan funciones esenciales en los procesos de reparación y regeneración de los tejidos. Se encuentran en muchas células y partes del organismo como las plaquetas.

Estas proteínas intervienen en la relación entre células y transmiten la información al interactuar con los receptores celulares que están en la membrana celular.

Son los encargados de desencadenar efectos biológicos como la migración celular, la proliferación y la diferenciación celular; procesos fundamentales para la reparación y regeneración de los tejidos.

Estos factores de crecimiento se encuentran en el interior de las plaquetas que contienen gránulos alfa. Favorece la angiogénesis, ayuda en la formación del tejido óseo, aumenta la tasa de proliferación de células.

### **2.1.5 Tratamiento fisioterapéutico.**

1.- Aplicamos medios físicos como son la compresa química caliente para producir vasodilatación y relajación de la fascia plantar.

2.- Masaje relajante, conjuntamente con el masaje de amasamiento con nudillos

3.- Estiramientos, para elongar, mantener, recuperar la flexibilidad, extensibilidad y elasticidad de las estructuras afectadas en especial de la fascia plantar

4.- Criomasaje para producir vasoconstricción y analgesia

## **2.2 TEORÍA EXISTENTE.**

### **2.2.1 Anatomía.**

#### **2.2.1.1 El pie.**

El pie es parte del sistema músculo esquelético que recibe y distribuye el peso del cuerpo al caminar o correr. Está compuesto por 26 huesos diferentes, los cuales están relacionados por 30 articulaciones unidas por ligamentos y cápsulas articulares, se incluyen músculos y tendones que envuelven al pie. (Ver gráfico 1 en anexos).

Anatómicamente el esqueleto del pie se descompone en:

#### **2.2.1.2 TARSO.**

El tarso es un macizo óseo que ocupa la mitad posterior del pie. Está formado por siete huesos cortos dispuestos en dos filas, una anterior y otra posterior. La fila posterior está constituida por dos huesos, el astrágalo o talus y el calcáneo. La fila anterior consta de cinco: el cuboides, el navicular y los tres cuneiformes (cuñas). El astrágalo y el calcáneo se hallan superpuestos. Los cinco huesos de la segunda fila, por el contrario, están yuxtapuestos. En consecuencia, el tarso es más estrecho posterior que anteriormente, aun cuando los huesos de la fila posterior sean más voluminosos que los otros.

Los siete huesos del tarso se articulan de manera que forman una bóveda inferiormente, sobre la que reposa todo el peso del cuerpo.<sup>7</sup>

Astrágalo o talus (fila posterior): el astrágalo o talus es un hueso corto, aplanado superoinferiormente y aplanado anteroposteriormente. Forma el vértice de la bóveda tarsiana y se articula superiormente con los huesos de la pierna, inferiormente con el calcáneo y anteriormente con el navicular. En el astrágalo se distinguen tres segmentos: a) un segmento posterior, voluminoso, el cuerpo del astrágalo, que comprende cerca de los tres cuartos posteriores del hueso; b) un segmento anterior

---

<sup>7</sup>Gardner, Gray, O'rahilly. *Anatomía de Gardner*. Pág. 209-216

redondeado, la cabeza del astrágalo, y c) un segmento intermedio, corto y estrecho llamado del astrágalo.

- *Caras:* el astrágalo presenta seis caras: cara superior, cara inferior, cara lateral, cara medial, cara anterior, cara posterior

*Calcáneo:* el calcáneo es más voluminoso de los huesos del tarso. Está situado inferiormente al astrágalo, en la parte posterior e inferior de pie. Forma la eminencia del talón. El calcáneo es alargado anteroposteriormente y aplanado transversalmente.

- *Caras:* se conoce en el seis caras, cara superior, cara inferior, cara anterior, cara posterior, cara lateral y cara medial

*Hueso cuboides (fila anterior):* el cuboides está situado anteriormente al calcáneo, en la parte lateral del pie. Presenta la forma de un prisma triangular o de una cuña cuya arista roma, redondeada y situada en el borde lateral del pie es resultado de las convergencias de las caras plantar y dorsal del hueso. Describiremos en el cuboides cuatro caras(plantar, posterior, anterior, medial), una base y un borde lateral o arista también para las caras dorsal y plantar.

*Hueso navicular:* el hueso navicular (escafoides) es un hueso corto cuya forma se ha comparado a la de una pequeña barca. Está situado en el lado medial del pie, anteriormente al astrágalo, medialmente al cuboides y posteriormente a los cuneiformes. Es aplanado anteroposteriormente y alargado de medial a lateral.

- *Caras y bordes:* presenta dos caras (anterior, posterior), dos bordes (inferior, superior) y dos extremidades (medial, lateral).

*Huesos cuneiformes:* los huesos cuneiformes (cuñas) son tres. Están situados anteriormente al navicular y se articulan entre sí. Se denominan cuneiformes medial, intermedio y lateral. Presentan la forma de una cuña, con base plantar en el cuneiforme medial y dorsal en los otros dos. Se puede considerar en cada uno de ellos cuatro caras, una base un vértice.

### 2.2.1.3 METATARSO.

El metatarso está formado por cinco huesos largos llamados metatarsianos. Se articulan posteriormente con los huesos de la segunda fila del tarso y anteriormente con las falanges proximales de los dedos. Se denominan primero, segundo, tercero, cuarto y quinto metatarsianos, dispuestos de medial a lateral. Los metatarsianos presentan características generales comunes que los diferencian de otros huesos, así como características particulares que permiten diferenciarlos entre sí.

*Características comunes de todos los metatarsianos:* son huesos largos y presentan los siguientes elementos:

*Cuerpo:* el cuerpo, prismático triangular, consta de: una cara dorsal estrecha, más ancha posteriormente que anteriormente; dos caras laterales que limitan, junto con las de los metatarsianos vecinos, los espacios interóseos del metatarso (intermetatarsiano); dos bordes colaterales dorsales, uno medial y otro lateral; un borde inferior o plantar, curvo de concavidad inferior. En los metatarsianos se insertan los músculos interóseos.

*Extremidad posterior:* presenta la forma de una cuña de base superior y arista plantar. Se conocen una cara posterior articular de forma triangular, en relación con los huesos del tarso, y dos caras colaterales articuladas con los metatarsianos vecinos mediante unas carillas que ocupan su parte posterosuperior.

*Extremidad anterior:* esta aplanada transversalmente. Termina por medio de una superficie articular convexa, mucho más extendida del lado plantar que del lado dorsal. La superficie articular esta bordeada, superior y colateralmente, por un surco rugoso muy evidente.

*Falanges:* las falanges de los dedos del pie son semejantes a la de los dedos de la mano por lo que hace a su disposición, forma y desarrollo. Sin embargo, son diferentes por sus dimensiones, más reducidas, a excepción de las falanges del dedo gordo del pie, que son muy voluminosas.

*Huesos sesamoideos del pie:* estos huesos se encuentran siempre sobre la cara plantar. Dos son constantes, están situados en la cara inferior de la primera articulación metatarsofalángica, en relación con las depresiones que hemos señalado en la cara plantar de la cabeza del primer metatarsiano. Estos dos huesos sesamoideos son ovalados y alargados anteroposteriormente. El medial es más voluminoso que el lateral.

Los sesamoideos del dedo gordo, en particular el medial, se hallan a veces divididos en dos o tres fragmentos. Se observa también, si bien raramente, un sesamoideo a la altura de la articulación interfalángica del dedo gordo, otro en la articulación metatarsofalángica del segundo dedo del pie y, por último, uno o dos sesamoideos en la articulación metatarsofalángica de dedo pequeño<sup>8</sup>

#### **2.2.1.4 DEDOS.: formados por 14 falanges.**

#### **2.2.2 ARTICULACIONES DEL PIE. (Ver gráfico 2 en anexos).**

1. Mediotarsiana o de Chopart: formado entre el astrágalo- calcáneo y el escafoides-cuboides.
2. Tarso metatarsiana o de Lisfranc: entre las cuñas y los metatarsianos.
3. Metatarso falángicas: entre los metatarsianos y las primeras falanges de los dedos.
4. Interfalángicas: proximal: entre las falanges primera y segunda; distal: entre la segunda y tercera falange.

Para los efectos clínicos patológicos, el pie también se divide en tres partes:

- Retropié: formado por el astrágalo y calcáneo.
- Mediopié: formado por el escafoides, cuboides, cuñas y base de los metatarsianos.

---

<sup>8</sup>Gardner, Gray, O'rahilly. Op.cit. pág. 216

- Antepié: formado por la parte media y distal de los metatarsianos y los dedos.

### **2.2.3 ARCOS DEL PIE.**

La naturaleza arqueada del pie es típica de los seres humanos y ya existe desde el nacimiento. Los arcos del pie permiten la distribución del peso corporal sobre un área más amplia y evitan la compresión de los vasos y nervios de la planta del pie. Se distinguen 3 arcos:

#### **2.2.3.1 Arco longitudinal medial (interno).**

Entre la parte interna del calcáneo y los extremos inferiores de los 3 primeros metatarsianos. Está mantenido por ligamentos y por diversos músculos

#### **2.2.3.2 Arco longitudinal lateral (externo).**

Es más bajo que el medial y se produce entre la parte externa del calcáneo y los extremos inferiores de los 2 últimos metatarsianos y está mantenido principalmente por ligamentos, aunque también ayudan algunos músculos

#### **2.2.3.3 Arco transverso.**

Entre las 3 cuñas y el cuboide, por un lado y los extremos superiores de los metatarsianos, por el otro lado. Está mantenido por ligamentos y por diversos músculos

Los movimientos del pie están controlados por los músculos que se originan en la pierna, cuyos tendones terminan en el pie. Los movimientos más finos son controlados por los músculos que se originan en el mismo pie.

#### **2.2.4 TRIÁNGULO DE APOYO DEL PIE.**

El pie se apoya en tres puntos:

- a) Debajo de la tuberosidad del calcáneo
- b) Cabeza del primer metatarsiano
- c) Cabeza del quinto metatarsiano.

Pero también se ha establecido que el pulpejo del primer dedo es un punto de apoyo constante, casi tan importante como la cabeza del primer metatarsiano, estos puntos de apoyo forman un triángulo dentro del cual acaba la línea de fuerza que viene de la pierna hablando del peso del cuerpo, si el pie ha perdido el arco longitudinal interno y está en valgo, esta línea de fuerza se proyecta fuera de su borde interior (pie plano).

#### **2.2.5 TRANSMISIÓN DE PRESIONES.**

El peso que viene desde la tibia es recibida por la parte superior de la polea astragalina y luego se distribuye siguiendo dos trayectos:

1. Una parte de la presión va hacia atrás, siguiendo las fibras del cuerpo del astrágalo y pasan al sistema talámico terminando en la tuberosidad inferior del calcáneo.
2. La otra parte sigue hacia adelante por las fibras del cuello del astrágalo y terminan en el talón anterior repartidos en dos sectores:
  - a) por las tres cuñas pasan a los tres metatarsianos;
  - b) por el cuboides pasan a los dos últimos metatarsianos.

##### **2.2.5.1 REPARTO DEL PESO DEL CUERPO.**

En la marcha el peso del cuerpo se duplica en cada paso, en la carrera se triplica y en el salto puede llegar a quintuplicarse.

Cuando el pie se apoya solamente en el talón todo el peso va a éste, por otro lado en la posición plantígrada se reparte el 56% en el talón posterior y el 44% en el talón anterior. Con 2 cm de elevación del taco, las presiones se reparten: 50% en ambos sectores.

### **2.2.6 MOVIMIENTOS DEL PIE(ver gráfico 3 en anexos).**

Los movimientos del pie se realizan en tres ejes cuando el pie está en ángulo recto.

Eje transversal: pasa por los maléolos, en él se llevan a cabo los movimientos de flexoextensión

Eje longitudinal de la pierna o eje vertical: sigue el eje longitudinal de la pierna, en él se llevan a cabo los movimientos de aducción y abducción, que se dan conjuntamente con los movimientos de rotación de la rodilla cuando está en flexión.

Eje longitudinal del pie: como su nombre lo indica, es el mismo eje longitudinal del pie, donde se dan los movimientos de supinación y pronación.

#### **2.2.6.1 Movimientos de flexo extensión-tobillo.**

Se realiza en la articulación tibioastragalina a partir de la posición de referencia (0°), en el eje transversal.

- Flexión dorsal (flexión): aproxima el dorso del pie a la cara anterior de la pierna, llega hasta los 20° - 30°.

- Flexión plantar (extensión): aleja el dorso del pie de la cara anterior de la pierna; su rango de movimiento es de 30° - 50°.)

#### **2.2.6.2 Movimientos de aducción-abducción.**

Se da alrededor del eje vertical.

Aducción: cuando la punta del pie se lleva hacia adentro.

Abducción: cuando la punta del pie se lleva hacia fuera.

La amplitud de ambos movimientos es de 35° a 45°; se realiza a nivel de la articulación de chopart, pero es ayudado por los movimientos de rotación de la rodilla cuando está en flexión.

### **2.2.6.3 Movimientos de supinación-pronación.**

Supinación: el pie gira de tal manera que la planta del pie se orienta hacia adentro

Pronación: el pie gira de tal manera que la planta del pie se oriente hacia afuera.

Se lleva a cabo en la articulación subastragalina.

Estos movimientos pueden acoplarse a los movimientos de la cadera cuando está en rotación y de la rodilla cuando está en flexión.

Los movimientos de aducción, abducción, supinación y pronación, funcionalmente no existen en forma independiente, sino que el movimiento en uno de los planos va acompañado necesariamente por un movimiento en otros planos, así la aducción se acompaña de supinación y de una ligera extensión, a estos tres movimientos o componentes juntos se les llama inversión y si se anula la extensión se les llama varus. La abducción se acompaña necesariamente con pronación y de ligera flexión, a esta posición se le llama eversión, si se anula la flexión se llama valgus. Por lo tanto la articulación subastragalina (astrágalo calcáneo) y la de Chopart constituyen una sola unidad funcional.

En la articulación de Lisfranc se realizan pequeños movimientos verticales débiles que modifican la curvatura transversal (arco anterior) de la bóveda plantar.

### **2.2.7 MÚSCULOS DEL PIE.**

Región plantar

Los músculos de la planta del pie se dividen en 3 grupos: medio, externo e interno que corresponden a los 3 grupos musculares de la región palmar

### **2.2.7.1 GRUPO MUSCULAR MEDIO.**

Este grupo corresponde a 3 músculos que están separados de los grupos musculares externo e interno por tabiques fibrosos intermusculares, que van desde la aponeurosis superficial al plano esquelético.

Los músculos se disponen en 3 planos: un plano profundo o interóseos; un plano medio formado por accesorios del flexor largo común de los dedos y lumbricales; un plano superficial formado por el flexor corto plantar<sup>9</sup>

#### **Plano profundo**

##### **Músculos interóseos plantares**

**Origen:** en la cara del metatarsiano que mira al eje del pie.

**Inserción:** en la base de la 1ª falange y en el aparato extensor del mismo dedo, por ello el 3º, 4º y 5º dedo tienen interóseos ventrales.

**Inervación:** nervio plantar lateral

**Acción:** aducción de los dedos

#### **Plano medio**

##### **Lumbricales: primero, segundo, tercero y cuarto**

**Origen:** ángulo de bifurcación de los tendones flexores largos

**Inserción:** falanges proximales y tendones extensores de los 4 dedos laterales.

**Inervación:** nervio plantar interno y externo

#### **Plano superficial**

##### **Flexor corto plantar**

**Origen:** tuberosidad interna del calcáneo

**Inserción:** 2ª falange de los dedos 2º a 5º del pie

**Inervación:** rama del nervio tibial

---

<sup>9</sup>Rouviere, A. (2001). *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional*, 10 Ed, Ed. Masson

### **2.2.7.2 GRUPO MUSCULAR INTERNO.**

#### **Plano profundo**

##### **Flexor corto del dedo gordo**

**Origen:** cara inferior del hueso cuboides

**Inserción:** base de la primera falange del dedo gordo del pie

**Inervación:** nervio plantar medial

##### **Abductor del dedo gordo**

**Origen:** apófisis interna de la tuberosidad del calcáneo

**Inserción:** 1ª falange del dedo gordo

**Inervación:** nervio plantar medial

#### **Plano superficial**

##### **Aductor del dedo gordo**

**Origen:** cabeza oblicua: cabeza distal del tercer metacarpo; cabeza oblicua: ligamentos de la articulación metatarsofalángica de 3 dedos.

**Inserción:** ambos en la cara lateral de la primera falange (dedo gordo del pie)

**Inervación:** nervio plantar lateral

### **2.2.7.3 GRUPO MUSCULAR EXTERNO.**

#### **Plano profundo**

##### **Flexor corto del quinto dedo**

**Origen:** base del 5º metatarsiano

**Inserción:** primera falange del dedo meñique del pie

**Inervación:** nervio plantar lateral

##### **Oponente del meñique**

**Origen:** aponeurosis plantar

**Inserción:** falanges del meñique del pie

**Inervación:** nervio plantar lateral

## **Plano superficial**

### **Abductor del meñique**

**Origen:** aponeurosis plantar

**Inserción:** falanges del meñique del pie

**Inervación:** nervio plantar lateral

## **2.2.8 ESTRUCTURA DE LA FASCIA.**

### **2.2.8.1 Anatomía.**

La fascia plantar es una continuación del tendón plantar. Se origina en el tubérculo interno del calcáneo de donde procede hacia delante para dividirse en cinco bandas que se insertan en cada dedo.

Cada banda se divide en la articulación metatarsofalángica para insertarse al lado interno y externo de la articulación y de los ligamentos plantares. A través de esta división de la fascia plantar pasan los tendones flexores cortos y largos.

La porción interna y externa de la fascia cubren los abductores y los flexores cortos de los dedos grueso y pequeño. La porción central es usualmente la estructura referida como “fascia plantar”.

La fascia plantar es una estructura formada principalmente de colágeno, fina y resistente, extendiéndose en forma de triángulo por la planta del pie, teniendo su base en el nacimiento de los dedos y su vértice en la zona interna del talón. Se encarga de mantener de manera pasiva la estructura del pie, y se ve afectada por el estado de la musculatura plantar.

La fascia plantar está compuesta de tejido conjuntivo, la función de conexión es la característica esencial de este elemento, su estructura microscópica está formada por las fibras conjuntivas.

En la fascia plantar predominan las fibras de sustancia colágena agrupadas en disposición paralela, formando haces. Estas características

son idóneas para formar parte de la cadena cinética, que es el sistema calcáneo aquileo plantar.

La fascia plantar se origina a nivel de la cara anteromedial del calcáneo y se abre en abanico al extenderse distalmente para dividirse en cinco bandas digitales a nivel de las articulaciones metatarsofalángicas. Es un tejido aponeurótico compuesto por tres partes, aponeurosis medial, central y lateral

### **2.2.8.2 Aspectos anatómicos y biomecánicos.**

La aponeurosis plantar se origina del calcáneo y está compuesta por tres segmentos<sup>10</sup>.

Un segmento central (el más grande) que sale de la parte media de la tuberosidad posteromedial del calcáneo y se inserta distalmente en los dedos. Una porción lateral que se origina en el proceso lateral de la tuberosidad calcánea y se inserta en el 5º metatarsiano, cubre la superficie del abductor de quinto dedo y una porción medial que es la más delgada y que recubre la superficie del abductor del primer dedo. Desde el punto de vista clínico, se considera fascia plantar a la porción central que se extiende desde la tuberosidad medial del calcáneo a la falange proximal de los dedos del pie y que presenta fibras verticales hasta la piel. Hay fibras verticales que dividen la fascia plantar, creando tres compartimentos separados para los músculos intrínsecos de la planta del pie. Además, las fibras se funden con la dermis, los ligamentos metatarsianos transversos y las vainas de los tendones flexores. La fascia plantar es poco elástica, con una elongación máxima del 4%.<sup>11</sup> Las funciones de la fascia plantar son ayudar a la musculatura intrínseca del pie en el sostén del arco longitudinal interno, facilitar de forma óptima la

---

<sup>10</sup>Goss C. Gray's Anatomy. (1959). *El Talón Doloroso del Adulto* (27th ed.). Philadelphia, Lea &Febiger, , pp. 545-59

<sup>11</sup>Lee TH, Maurus PB. (2007). *Plantar heel pain*, in Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL (eds): *Surgery of the Foot and Ankle*, ed 8. Philadelphia, PA: Mosby Elsevier, vol 1, pp 689-705.

supinación de la articulación subastragalina durante el período propulsivo<sup>12</sup>, acumula energía debido a su comportamiento viscoelástico (absorbe energía durante la pronación y la libera en la propulsión) y transmite fuerzas de tensión desde el tríceps sural hasta los dedos.

Al caminar el talón absorbe una fuerza del 110% del peso corporal al impactar el talón, al correr esta fuerza aumenta hasta el 200%.<sup>13</sup> La almohadilla talar del calcáneo presenta un patrón de tabiques fibroelásticos en panal de abeja que engloban por completo glóbulos de adipocitos. Este patrón de celdillas cerradas de la almohadilla de grasa hace posible su función de amortiguación. A partir de los 40 años de edad, empieza a atrofiarse la almohadilla de grasa con pérdida de agua, colágeno y tejido elástico. El grosor y altura de la almohadilla de grasa disminuye al absorber impactos al inicio y durante la marcha dando lugar a una menor protección de la tuberosidad calcánea.

Hicks describió la función de la fascia como la de un torno, de forma que el arco longitudinal del pie se eleva mediante el giro de la fascia alrededor de la cabeza de los metatarsianos durante la extensión de los dedos. La hiperextensión de los dedos y de las articulaciones metatarsofalángicas tensa la aponeurosis plantar, eleva el arco longitudinal del pie, invierte el retropié y rota externamente la pierna.

La fascia actúa como un almacenador de energía en el pie<sup>14</sup>,asímismo desempeña una función de almohadillado ante las fuerzas reactivas del suelo que aparecen en la fase de despegue de la marcha, generando

---

<sup>12</sup>Fuller EA, (2000). *The windlass mechanism of the foot. A mechanical model to explain pathology* *Journal of the American Podiatric Medical Association*, Vol 90, Issue 135-46.

<sup>13</sup>Tisdell CL, Harper MC, (1996). *Chronic plantar heel pain: Treatment with a short leg walking cast.* *Foot Ankle Int*;17:41-42.

<sup>14</sup>Ker RF, Bennett MB, Bibby SR, (1987). *The spring in the arch of the human foot.* *Nature*; 325: 147-9

gracias a la tensión de las partes blandas un armazón debajo de las cabezas de los metatarsianos<sup>15</sup>.

Durante la extensión de los dedos la fascia íntegra, estabiliza los arcos longitudinal y transversal convirtiendo el pie en una estructura rígida eficaz para la propulsión. Por lo tanto la fascia plantar es un estabilizador estático y dinámico del pie, que además actúa como una estructura capaz de absorber impactos y ayuda a la protección de partes blandas.

### **2.2.9 FASCITIS PLANTAR.**

Hoy en día debido a múltiples causas tales como trabajar muchas horas de pie, la gran afición a la práctica de atletismo, el uso de mal calzado, el sobrepeso u otras causas, existe un gran porcentaje de la población que sufre de dolores en la planta del pie, por lo cual una de las estructuras que se ve afectada es la fascia plantar.

Su etiología es la inflamación con presencia de células inmunes adicionales. Esto ocurre por aumento de la fuerza de tracción sobre ella, lo cual genera dolor. Sus causas son diferentes, pero están englobadas en una diferencia de la dinámica anatómica de cada persona con respecto a la normalidad. Esto conlleva a una irritación de la fascia plantar, la cual dará un dolor referido al talón y hará difícil el hecho de caminar. (Ver gráfico 4 en anexos).

#### **2.2.9.1 Etiología.**

Se considera de origen multifactorial y se relaciona con obesidad, bipedestación prolongada, sobrepeso, sobreuso, en deportistas, sexo

---

<sup>15</sup>Bojsen M, Lamoreux L. (1979) *Significance of free dorsiflexion of the toes in walking.* ActaOrthopScand; 50: 471-9

femenino, deformidades estructurales del pie. Los sujetos ancianos parecen tener un riesgo aumentado de sufrir Fascitis plantar<sup>16</sup>, probablemente por la habitual combinación en ellos de algunas alteraciones como pérdida de elasticidad de la aponeurosis plantar, trastornos biomecánicos en el pie (sobre todo Hiperpronación), disminución de la fuerza de los músculos intrínsecos y deficiente capacidad reparativa de los daños tisulares.

Del mismo modo los trabajos relacionados con la carga de pesos, así como la presencia de anomalías biomecánicas del pie (tendón de Aquiles corto y reducción de la flexión dorsal del tobillo) son factores predisponentes.<sup>17</sup> El Aquiles corto es una causa mecánica que puede favorecer la aparición de una Fascitis plantar, desencadenando microtraumatismos repetidos y microroturas ocasionando una inflamación crónica.

Por el contrario la existencia de un arco longitudinal aplanado o los movimientos anómalos de dicho arco no parecen desencadenar una Fascitis plantar, pero una vez presente ésta patología, dichos movimientos pueden aumentar la sintomatología a nivel del talón. Así cuando el proceso es unilateral, se ha comprobado que los flexores de los dedos son más débiles que los del lado sano<sup>18</sup>, hecho que se ha llegado a demostrar mediante estudios electromiográficos.

### **2.2.9.2 Clínica.**

Los principales síntomas son dolor, inflamación, dificultad al caminar en las fases de la marcha. En la primera fase de la marcha el dolor es más

---

<sup>16</sup>Selligman, DA, Dawson DR. (2003). *Customized heel pads and soft orthotics to treat heel pain and plantar fasciitis*. *Arch Phys Med Rehabil*; 84: 1564-7.

<sup>17</sup> Riddle DL, Pulisic M, Pidcoe P and Johnson RE. (2003). *Risk factors for plantar fasciitis: a matched case-control study*. *J Bone Joint Surg*, 85A: 872-7

<sup>18</sup>Allen RH, Gross MT. (2003). *Toe flexors strength and passive extension range of motion of the first metatarsophalangeal joint in individuals with plantar fasciitis*. *J OrthopSportsPhysTher*; 33(8): 468-78

intenso con los primeros pasos que estos se dan en la mañana o tras un periodo de reposo y disminuye su intensidad tras un tiempo caminando. Se exacerba con la flexión dorsal de los dedos y al ponerse de puntillas, pudiéndose irradiar a todo el pie y a los dedos. La tuberosidad medial del calcáneo es extraordinariamente sensible a la palpación.

Esta patología se presenta con un dolor de instauración lenta, que va aumentando gradualmente, localizándose en el lado interno del pie a nivel del arco longitudinal del mismo. En ocasiones puede desencadenarse tras un movimiento de torsión provocando un dolor agudo, no obstante a pesar de este comienzo brusco la evolución clínica es similar. Cuando el dolor es muy intenso el paciente es incapaz de permanecer en bipedestación o ejercer una actividad laboral o actividades en que la persona tenga que realizarlas en la posición de pie, apoyando el talón y sobrecarga la parte anterior, generando un efecto negativo en la función del pie y en la calidad de vida.

El examen físico requiere un análisis del pie, incluyendo la totalidad de la extremidad inferior. La exploración suele revelar una inflamación aguda de la tuberosidad medial del calcáneo. Es importante palpar la zona medial del talón para localizar el nervio calcáneo medial en la zona subcutánea, que puede ser el desencadenante del dolor. Asimismo hay que palpar la fascia para ver si la inflamación se encuentra únicamente en su inserción o también a lo largo de su trayecto.

### **2.2.9.3 Diagnóstico.**

El diagnóstico se realiza habitualmente mediante la correcta anamnesis y exploración física del miembro inferior, pudiendo realizarse si se consideran necesarias exploraciones complementarias.

La exploración física del miembro inferior, se debe centrar en la observación dinámica y estática del pie. Cuando ésta estructura entra en

valgo dinámicamente al contactar el talón y el suelo, cuando llega la fase de apoyo total, hace que se entre en una posición en valgo del retropié, que causará la elongación forzada de la fascia. Esta posición se llama pie pronado.

En la exploración se pone de manifiesto el dolor con la dorsiflexión forzada, pasiva o activa, del pie, de los dedos y la extensión de la pierna al tensar la aponeurosis plantar. También se produce dolor al caminar sobre los talones.

Por otro lado se exploró con la escala analógica del dolor EVA, realizando la dígitos presión en la tuberosidad medial del calcáneo

Las pruebas complementarias no suelen ser necesarias a no ser que se quiera descartar otra patología.

- Radiología simple: se utilizó para descartar un espolón calcáneo

Mientras que las 2 pruebas siguientes no se utilizó por no existir en el centro y por el costo que acarrear, pero si las mencionamos por conocimiento

- Ecografía: es el procedimiento más habitual para confirmar el diagnóstico. En caso de fascitis plantar esta técnica de imagen pone en evidencia el engrosamiento fascial, así como las eventuales calcificaciones en su seno.
- RMN: debe realizarse si el cuadro clínico es atípico, y tanto las pruebas de laboratorio como la radiografía simple y la ecografía son anodinas. Esta prueba pone en evidencia el mayor o menor engrosamiento difuso de la fascia que se acentúa cerca de su inserción calcánea.

### **Consideraciones actualizadas sobre la interpretación del dolor**

El dolor en la fascia plantar (Kranshcar y cols., 1999) podría estar causado por factores bioquímicos que activan a los nociceptores del talón. Los nociceptores se localizan en la región del hueso subcalcáneo, el periostio y la unión hueso aponeurosis plantar, estructuras que pueden desempeñar un papel activo en el origen del dolor.

La sustancia P y los neuropéptidos relacionados con ella, que se localizan cerca de las fibras de colágeno, están involucrados también en la nocicepción (Sanchez- Lemont).

El examen físico permite detectar, por palpación digital, el dolor en la cara plantar del talón o a lo largo del trayecto de la fascia plantar, que se intensificará con la flexión dorsal de los dedos, que ponen en tensión dicha fascia

La palpación puede determinar además del dolor, pero con poca frecuencia, engrosamientos fibrosos o nodulares en casos crónicos por fenómenos de cicatrización.

#### **2.2.10 El Proceso De Curación.**

Hay 3 etapas distintas pero solapadas en el proceso de cicatrización: la inflamatoria, la proliferativa y la de remodelación.

##### **2.2.10.1 Respuesta inflamatoria.**

La destrucción del tejido produce una lesión de las células, y esta lesión celular provocará una alteración del metabolismo basal y una liberación de sustancias químicas que iniciarán la respuesta inflamatoria. La respuesta inflamatoria es un proceso a través del cual llegan al foco de la lesión células de origen inflamatorio (neutrófilos y macrófagos) dando lugar a la formación de un edema.

Esta respuesta inflamatoria tiene una función protectora sobre el tejido lesionado y tiende a eliminar los elementos o sustancias consecuentes de la lesión por medio de la fagocitosis, preparando el terreno para la regeneración tisular, una vez instaurada la inflamación, se van a producir una serie de efectos vasculares locales como la alteración de la hemodinámica y diapedesis de los leucocitos.

La reacción vascular implica la formación de un tapón de plaquetas y el crecimiento de tejido fibroso. La respuesta inmediata a la lesión es una

vasoconstricción capilar que dura entre 5 y 10 minutos, para seguir con una vasodilatación que después progresa hacia el estancamiento y la estasis. La histamina liberada por las células lesionadas causa una vasodilatación y aumento de la permeabilidad de las células endoteliales vasculares. La leucotaxina facilita la alineación de los leucocitos en la pared de los vasos sanguíneos, permitiendo la separación de las células endoteliales, para facilitar la diapédesis o migración de los leucocitos a la zona de la lesión. La necrosina se ocupa de la actividad fagocítica y el grado de hinchazón que tiene lugar en la zona está relacionado con la gravedad de la lesión. El coágulo se forma por la conversión de fibrinógeno en fibrina, de tal manera, que el área lesionada queda aislada durante la fase de inflamación. Los leucocitos (neutrófilos y macrófagos) no solo fagocitan la mayor parte de productos de deshecho, sino que liberan factores de crecimiento necesarios para activar a los fibroblastos. La respuesta inflamatoria dura entre 2 y 4 días a partir de la instauración de la lesión.

#### **2.2.10.2 Reparación fibroblástica.**

El período de fibroplastia se inicia a las pocas horas después de la lesión y puede durar entre 4 y 6 semanas. Durante este período muchos síntomas y signos de la inflamación van disminuyendo a medida que avanza la cicatrización, y las quejas de dolor van desapareciendo. Durante esta fase, la disminución de la presión de oxígeno ( $po_2$ ) estimula la proliferación de los capilares hacia el lugar de la lesión, de tal manera, que la herida es capaz de curar en condiciones aeróbicas.

En la Fascitis plantar por sobreuso, esta neovascularización, es de calidad precaria, careciendo del suficiente aporte vascular debido al mal desarrollo de las paredes vasculares y por lo tanto incapaz de progresar el proceso de curación. Con el aumento de sangre, se produce un aumento del suministro de  $o_2$  y nutrientes necesarios para facilitar la proliferación fibroblástica y por lo tanto la síntesis de los elementos constituyentes de la matriz extracelular. Durante el 6<sup>o</sup> o 7<sup>o</sup> día, los fibroblastos empiezan a

sintetizar fibras de colágeno que se disponen al azar, es en este momento de vital importancia aportar el estímulo mecánico óptimo para favorecer la alineación y remodelación del tejido colágeno neoformado. A medida que aumenta la fuerza de tensión en el tejido colágeno, el número de fibroblastos disminuye para indicar el inicio de la fase de maduración.

### **2.2.10.3 Fase de remodelación /maduración.**

En esta fase se llevará a cabo una reorganización o remodelación de las fibras de colágeno que constituirá el tejido cicatrizal. Con un aumento de la tensión, las fibras de colágeno se disponen en paralelo siguiendo los vectores de las fuerzas de tracción. El tejido irá asumiendo una apariencia y un funcionamiento normal y a las tres semanas se forma una cicatriz resistente y avascular, teniendo en cuenta que la fase de maduración puede durar varios años.

### **2.2.11 Fisiologías de la sangre.**

La sangre está compuesta por el plasma que debemos considerar como el líquido extracelular y constituye el 55% del volumen total de sangre y las células sanguíneas o elementos formes que constituyen el 45% del volumen sanguíneo (glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes, glóbulos blancos o leucocitos y plaquetas o trombocitos). El volumen de sangre circulante (aproximadamente 5 litros en el adulto) es el 7% del peso corporal. El principal componente del plasma es agua (90-92%); el resto de componentes están disueltos en él.<sup>19</sup>

#### **2.2.11.1 Funciones de la sangre.**

1.- Transporta oxígeno (o<sub>2</sub>) con nutrientes hasta los tejidos y retira el co<sub>2</sub> con los productos de desecho.

---

<sup>19</sup>Fisiología Humana, JAF Tresguerres, 3ª edición; o páginas 298–301, 2ª edición

- 2.- Transporta los elementos formes hasta las zonas dónde y cuándo sean necesarios.
- 3.- Transporta otras sustancias (hormonas, componentes de la absorción intestinal, fármacos) entre distintos lugares del organismo.
- 4.- Participa en la regulación del metabolismo hídrico y mineral.
- 5.- Participa en los mecanismos de regulación de la temperatura corporal.
- 6.- Participa en los mecanismos de la respuesta inmunitaria.
- 7.- Distribuye las células madre.
- 8.- Hemostasia celular (plaquetaria) y plasmática (factores de la coagulación).
- 9.- Participa en la reparación de lesiones vasculares y tisulares.

#### **2.2.11.2 Eritrocitos - glóbulos rojos – hematíes.**

Son discos bicóncavos, flexibles, anucleados que transportan oxígeno (o<sub>2</sub>) a los tejidos. Su concentración es de unos 5 millones por cm<sup>3</sup> de sangre. Se generan en la médula ósea por maduración progresiva de las células progenitoras de eritrocitos (eritropoyesis). Una vez liberados a la sangre tienen 120 días de vida media. Contienen la hemoglobina, una proteína con elevada afinidad por el o<sub>2</sub> que varía con el ph, la temperatura y la concentración de 2,3 difosfoglicerato, lo que facilita el intercambio gaseoso en los pulmones y los tejidos.

#### **2.2.11.3 Leucocitos=glóbulos blancos.**

Los glóbulos blancos o leucocitos forman parte de los efectores celulares del sistema inmunitario, y son células con capacidad migratoria que utilizan la sangre como vehículo para tener acceso a diferentes partes de la anatomía. Los leucocitos son los encargados de destruir los agentes infecciosos y las células infectadas, y también segregan sustancias protectoras como los anticuerpos, que combaten a las infecciones.

Son células nucleadas. Su concentración está entre 4.000 y 10.000 por cm<sup>3</sup> de sangre. Proceden de distintas estirpes de células progenitoras de

la médula ósea, la cual continúa produciendo granulocitos y monocitos en el adulto

#### **2.2.11.4 Plaquetas.**

Son células pequeñas sin núcleo que proceden de los megacariocitos de la médula ósea. Su concentración oscila en torno a las 300.000 por cm<sup>3</sup> de sangre. El 60-75% está en la circulación y el resto en el bazo.

Las plaquetas (trombocitos) son fragmentos celulares pequeños (2-3  $\mu$ m de diámetro), ovales y sin núcleo. Se producen en la médula ósea a partir de la fragmentación del citoplasma de los megacariocitos quedando libres en la circulación sanguínea. Su valor cuantitativo normal se encuentra entre 150.000 y 450.000 plaquetas por mm<sup>3</sup>

Las plaquetas sirven para taponar las lesiones que pudieran afectar a los vasos sanguíneos. En el proceso de coagulación (hemostasia), las plaquetas contribuyen a la formación de los coágulos (trombos), así son las responsables del cierre de las heridas vasculares. Una gota de sangre contiene alrededor de 250.000 plaquetas.

Su función es coagular la sangre, las plaquetas son las células más pequeñas de la sangre, cuando se rompe un vaso circulatorio ellas vienen y rodean la herida para disminuir y evitar el sangrado.

El fibrinógeno se transforma en unos hilos pegajosos y con las plaquetas forman una red para atrapar los glóbulos rojos que se coagula y forma una costra para evitar la hemorragia.

#### **2.2.11.5 Plasma sanguíneo.**

El plasma sanguíneo es la porción líquida de la sangre en la que están inmersos los elementos formes. Es el mayor componente de la sangre, siendo un 55% del volumen total de la sangre, con unos 40-50 mil/kg peso. Es salado y de color amarillento traslúcido. Además de

transportar las células de la sangre, lleva los alimentos y las sustancias de desecho recogidas de las células.

El plasma sanguíneo es esencialmente una solución acuosa, ligeramente más denso que el agua, con un 91% agua, un 8% de proteínas y algunas trazas de otros materiales.

El plasma es una mezcla de muchas proteínas vitales, aminoácidos, glúcidos, lípidos, sales, hormonas, enzimas, anticuerpos, urea, gases en disolución y sustancias inorgánicas como sodio, potasio, cloruro de calcio, carbonato y bicarbonato

Entre estas proteínas están: fibrinógeno (para la coagulación), globulinas (regulan el contenido del agua en la célula, forman anticuerpos contra enfermedades infecciosas), albúminas (ejercen presión osmótica para distribuir el agua entre el plasma y los líquidos del cuerpo) y lipoproteínas (amortiguan los cambios de pH de la sangre, de las células y hacen que la sangre sea más viscosa que el agua). Otras proteínas plasmáticas importantes actúan como transportadores hasta los tejidos de nutrientes esenciales como el cobre, el hierro, otros metales y diversas hormonas. Los componentes del plasma se forman en el hígado (albúmina y fibrinógeno), las glándulas endocrinas (hormonas), y otros en el intestino.

Cuando se coagula la sangre y se consumen los factores de la coagulación, la fracción fluida que queda se denomina suero sanguíneo.

## **2.2.12 FACTORES DE CRECIMIENTO.**

### **2.2.12.1 Concepto.**

Son proteínas que desarrollan funciones esenciales en los procesos de reparación y regeneración de los tejidos. Se encuentran en muchas células y partes del organismo (macrófagos, células endoteliales, monocitos, fibroblastos, matriz ósea, plaquetas). (Ver gráfico 5 en anexos)

Estas proteínas intervienen en la relación entre células y transmiten la información al interactuar con los receptores celulares que están en la membrana celular.

Son los encargados de desencadenar efectos biológicos como la migración celular, la proliferación y la diferenciación celular; procesos fundamentales para la reparación y regeneración de los tejidos.

Estos factores de crecimiento se encuentran en el interior de las plaquetas.

PDGF (PLATELET DERIVED GROWTH FACTOR) se encuentra en los gránulos alfa de las plaquetas y en otras células. Favorece la angiogénesis, favorece pasos intermedios en la formación del tejido óseo. Aumenta la tasa de proliferación de células.

#### **2.2.12.2 Condiciones previas a cumplir por el paciente que va a ser sometido a aplicación de factores de crecimiento.**

1. No debe de presentar en el momento de la aplicación enfermedad infecciosa activa.
2. Si está en tratamiento con medicamentos que afecten a la coagulación sanguínea, debe ponerlo en nuestro conocimiento.
3. No debe realizar comidas copiosas ni ricas en grasas el día anterior.
4. Debe de guardar un ayuno de 4 horas previo a la extracción.
5. Se tomará a modo de prevención un antibiótico 4 horas antes (prescrito por nuestro equipo médico)

#### **2.2.12.3 MATERIALES UTILIZADOS.**

- Centrifugadora
- Pipeta
- Tubos de ensayo con anticoagulante
- Gasas
- Jeringuillas
- Lidocaína

- Sablón
- Alcohol yodado
- Equipo de curación
- Bata estéril
- Guantes estériles
- Sabana estéril
- Camilla
- Cloruro cálcico

#### **2.2.12.4 El método de los factores de crecimiento plaquetario.**

Consiste en obtener 500 ml de sangre del paciente a través de un catéter a una velocidad de 50 ml/min la que es colocada en tubos citratados. Posteriormente se centrifuga la sangre a 5.600 rpm, obteniéndose 3 fracciones, de menor a mayor densidad:

Este cambio produce agregación y desgranulación plaquetaria, liberándose las proteínas contenidas en su interior, entre ellas los factores de crecimiento; la preparación tarda en total 45 minutos.

La estrategia se basa en la utilización de las plaquetas por las siguientes razones: por un lado, funcionan como vehículo portador de factores de crecimiento y de otras proteínas que desempeñan un papel importante en la biología ósea, como son la fibronectina y otras proteínas adhesivas. Por otro lado, se controla la liberación de estas proteínas contenidas en los gránulos alfa de las plaquetas, sustancias que serán concentradas y depositadas en el lugar de la lesión, exponiendo y orientando un concentrado fisiológico de proteínas que va a intervenir, acelerando y favoreciendo el proceso de reparación y regeneración.

Como las plaquetas carecen de núcleo, sus posibilidades de sintetizar proteínas son prácticamente inexistentes. Sin embargo, poseen proteínas, entre ellas el fibrinógeno, que captan del plasma por un mecanismo de

endocitosis. Este fenómeno utiliza un sistema canalicular conectado a la superficie e interrelaciona el medio plasmático externo con los gránulos. Esta es la razón por la que las plaquetas contienen proteínas plasmáticas. Con técnicas de microscopía electrónica se ha estudiado la cinética de la agregación plaquetaria en el PRGF activado con cloruro cálcico, pudiéndose observar cómo, cuándo se activa el PRGF, las plaquetas cambian su forma y se van agregando desplazándose dentro del coágulo hasta agruparse por completo a los 30 minutos.

Se ha visto que ocurren cambios no sólo en la forma de las plaquetas, sino también en su contenido. A los 3 minutos se aprecian aisladas, esparcidas por el coágulo, pero ya se observa la formación de pseudópodos y la centralización de los gránulos. Entre los 3 y los 10 minutos las plaquetas continúan su activación y se agregan. A los 30 minutos la morfología del coágulo es completamente diferente.

Las plaquetas se han agregado y permanecen fuertemente unidas, rodeadas de fibras de fibrina, se ha liberado el contenido de todos sus gránulos, observándose las plaquetas vacías y fibras gruesas de fibrina. Al cabo de una hora la estructura y morfología del coágulo es muy regular y estable. A la hora y media, las plaquetas están vacías e incluso se puede observar la rotura de muchas de ellas.

#### **2.2.12.5 TÉCNICA DE OBTENCIÓN DEL PLASMA RICO EN FACTORES DE CRECIMIENTO (PRGF).**

Se eligió como anticoagulante idóneo para la extracción de sangre el citrato sódico. Esta sal capta los iones calcio que se encuentran en la sangre y los neutraliza formando un compuesto químico llamado quelato, impidiendo de esta forma, la coagulación de la sangre. Además, el citrato sódico no altera los receptores de membrana de las plaquetas y permite la reversibilidad del proceso al añadir calcio en forma de cloruro de calcio.

La separación del plasma se logra mediante centrifugación suave, la cual permite concentrar las plaquetas que se encuentran más próximas a los

hematíes. Las fracciones con mayor contenido de plaquetas son las que se encuentran inmediatamente por encima de la serie roja (0,1 cc. Por encima de los hematíes). Esta fracción contiene un plasma 8 veces más concentrado en plaquetas que la sangre periférica. La siguiente fracción contiene un plasma 4 veces más concentrado.

Se realiza la extracción de la sangre al paciente unos minutos antes de comenzar la cirugía. La cantidad dependerá del defecto a tratar. En nuestro caso la sangre se extrajo en 4 tubos estériles con citrato sódico al 3,8% como anticoagulante. (a pesar que el edta tiene un rendimiento mayor que el citrato, se ha visto por microscopía de luz, a las plaquetas rasgadas, rodeadas de abundantes restos celulares cuando se ha usado edta como anticoagulante. Se prefiere por tanto el fosfato de dextrosa citratado(cdp), debido a que éste preserva la integridad de la membrana plaquetaria, hecho de vital importancia, ya que los factores de crecimiento son exocitados activamente. Durante este proceso ocurre la formación de la molécula proteica y la formación de su estructura terciaria, de cuya integridad depende su actividad y efectividad. En este mismo contexto, es importante considerar también, la velocidad de centrifugación que va en relación directa con la fuerza de gravedad, ya que se ha visto que una gravedad excesiva, reduce dramáticamente la cantidad de factores de crecimiento.

Se centrifuga el plasma en una centrifugadora digital que permita controlar los parámetros de tiempo y velocidad. El tiempo de centrifugación será de 8 minutos a 1.800 rpm (280 g), a temperatura ambiente.

El plasma luego es separado mediante pipeteado muy meticuloso para no crear turbulencias en las fracciones obtenidas.

Los primeros 500 microlitros (0,5 cc.) (Fracción 1) es un plasma pobre en plaquetas y por lo tanto pobre en factores de crecimiento. Los siguientes 500 microlitros (fracción 2) corresponderán a un plasma con un número

de plaquetas similar al que tiene la sangre periférica. La fracción de plasma más rico en plaquetas y factores de crecimiento (prgf) son los 500 microlitros que se encuentran encima de la serie blanca.

Con una pipeta de 500 micro litros se aspira la fracción 1 y se traslada a un tubo estéril, previamente etiquetado, donde se reunirá todo el ppgf, repitiéndose el proceso con todos los tubos procedentes de la centrifugación. Con la misma pipeta (diferente punta estéril), se aspira la fracción 2 de todos los tubos y al igual que con la fracción 1, se lleva a otro tubo estéril etiquetado, que contendrá entonces, un plasma con una concentración de plaquetas similar a la de la sangre periférica (pgf).

Para la fracción 3 se realiza un pipeteado más cuidadoso, con una pipeta de 100 microlitros, para evitar las eventuales turbulencias que se puedan producir, y de este modo no aspirar los hematíes ni la serie blanca. Se repite este proceso 5 veces, colectándose lo obtenido en un tercer tubo estéril y etiquetado, el cual contendrá el PRGF.

El volumen de plasma que se obtiene tras la centrifugación varía ligeramente de un individuo a otro, obteniéndose volúmenes diferentes de cada fracción. Por lo tanto, se debe contar siempre desde la serie blanca hacia arriba. Lo importante es el concepto de que se comienza a pipetear desde arriba, pero la fracción más importante es la última.

Otro detalle importante es que si después de centrifugar se observara un tubo con plasma turbio, por la presencia de hematíes, éste debe ser descartado, ya que esta pequeña hemólisis se debe a una falla en el momento de extraer la sangre del paciente, por una mayor lesión de la pared vascular. Esta lesión ha provocado la liberación de una gran cantidad de tromboplastina tisular, comenzando la formación del coágulo.

#### **2.2.12.6 Activación y agregación plaquetaria.**

Una vez obtenido el PRGF, para provocar la formación del coágulo se emplea 50 microlitros de cloruro cálcico al 10% por cada cc. De PRGF.

Luego de 5 a 8 minutos se obtendrá el coágulo, tiempo que variará en relación inversa al número de plaquetas. Para acelerar el proceso se puede elevar la temperatura del plasma a 37° c, antes de activarlo, disminuyendo de 2 a 3 minutos el tiempo de formación del coágulo.

### **2.2.13 STRETCHING.**

Es la aplicación consecuente y sistemática de diferentes técnicas de estiramiento para mejorar la movilidad, la elasticidad y la flexibilidad de nuestro cuerpo y las funciones fisiológicas relacionadas con ello<sup>20</sup>.

El Stretching puede ser pasivo y activo. Así, pasivo significa que el músculo estirado permanece relajado (es decir, sin contracción).

En el estiramiento activo se distinguen dos variantes:

A) el antagonista (músculo que realiza la acción contraria) del músculo estirado se contrae al mismo tiempo, aumentando así el efecto del estiramiento.

B) el músculo estirado se contrae de forma isométrica (contracción muscular sin movimiento) durante el estiramiento para volver a relajarse a continuación y seguir alongándose un poco más.

Los factores que deciden en el estiramiento son: el tiempo de estiramiento, la fuerza de estiramiento, la duración de la contracción, y la fuerza de la contracción.

#### **2.2.13.1 Técnicas de estiramiento (Stretching).**

1. El Stretching estático pasivo.

2. El stretching estático activo.

Los dos métodos se pueden aplicar individualmente o en grupos.

---

<sup>20</sup><http://www.colegiodekinesilogos.cl/revista2/index.html/>.

### **2.2.13.1.1 El Stretching estático pasivo.**

(Estiramiento mantenido) significa que el músculo sólo es estirado y no genera tensión voluntaria (contracción, estático significa que la elongación no se interrumpe durante la fase de estiramiento).

En el stretching estático pasivo el músculo se estira lentamente hasta su máximo posible sin que se produzca dolor o alguna sensación desagradable, luego se mantiene el músculo en esta posición entre 10-20 segundos. La intensidad del estiramiento será correcta cuando la clara sensación de tensión disminuye al cabo de 3-4 segundos sin que se modifique la posición del estiramiento mantenido.

La menor sensación de tensión nos indica el inicio de la inhibición del reflejo miotático que se activa por los órganos tendinosos de golgi reduciendo el flujo de impulsos (actividad alfa) de la médula espinal al músculo. En consecuencia, éste aumenta su longitud porque la tensión interior del mismo se reduce<sup>21</sup>.

A continuación, el estiramiento no se finaliza de forma repentina o brusca sino de manera lenta y controlada, seguido de una pausa de idéntica duración que el estiramiento. Cada ejercicio se repite al menos tres veces. El stretching estático pasivo es más efectivo y aumenta claramente los resultados si, al término de la primera fase de estiramiento, se incrementa ligeramente el estiramiento manteniendo esta nueva tensión durante otros 10-20 segundos. En esta segunda fase tampoco se debe sentir dolor o alguna sensación desagradable. Bob anderson denominó la primera fase "estiramiento ligero" (easystretch) y la segunda fase "desarrollo del estiramiento" (developmentstretch).

Para ambas fases del estiramiento es primordial sentirse a gusto y sin dolor. Al estirar con regularidad no sólo se observa una mejora de la flexibilidad, sino también la capacidad de determinar con exactitud el tope final del movimiento.

---

<sup>21</sup><http://pesquisa.bvsalud.org/regional/resovices/ibc-13733>.

Normalmente, en cada repetición del estiramiento se observa un aumento de este tope final por la mayor longitud del músculo.

Durante cualquier estiramiento es necesario que el individuo se encuentre tanto física como psíquicamente relajados por completo, respirar con tranquilidad y regularidad, y vigilar que el músculo estirado esté completamente suelto.

Esta soltura se ha de practicar y a menudo no resulta a la primera. Casi siempre resta una tensión residual (tono mínimo) en el músculo que afecta el estiramiento óptimo. En algunos casos este hecho explica un estancamiento del progreso en el stretching<sup>22</sup>.

Por tanto, es esencial relajar o soltar el músculo que se desea estirar. Durante toda la fase del estiramiento también es importante relajarse a nivel central (en el cerebro) concentrándose de forma controlada en el estiramiento a pesar de tener que contar mentalmente los segundos. Si se logra se notará, poco después de sentir una tensión intensa al iniciar el estiramiento, cómo ésta se reduce rápidamente (porque se inhibe la actividad alfa) percibiendo esta sensación incluso como algo agradable<sup>23</sup>. Cuanto mayor relajamiento a nivel psíquico, más intenso será el estiramiento dado que el cerebro también inhibe los impulsos eléctricos que fluyen hacia el músculo. Esta doble acción inhibidora de los reflejos miotáticos de los músculos estirados explica la notable eficacia del stretching estático pasivo.

#### **2.2.13.1.2 El Stretching estático activo.**

Es uno de los métodos de estiramiento más recientes. En el marco de esta técnica, "activo" significa que el músculo antagonista del músculo que se desea estirar se contrae (es activo); estáticos significa que el músculo que se estira permanece relajado de forma ininterrumpida y no

---

<sup>22</sup><http://pesquisa,bvsalud.org/regional/resovices/ibc - 26684>

<sup>23</sup>Idem

se contrae. El stretching estático activo incluye el músculo antagonista (el que realiza la acción contraria) del músculo a estirar.

Primero se estira el músculo hasta su máximo posible al igual que antes en el stretching estático pasivo. A continuación se contrae lentamente el músculo antagonista por lo que aumenta el estiramiento de forma activa. Esta posición de estiramiento se mantiene con tranquilidad durante 10-20 segundos sin ningún movimiento adicional.<sup>24</sup>

También aquí se ha de notar que la intensa sensación de tensión en el músculo estirado cede al cabo de 3-4 segundos. Durante el estiramiento es necesario respirar despacio y con regularidad intentando relajarse a nivel central a pesar de la contracción del antagonista.

Se debe repetir el ejercicio dos o tres veces tras una pausa de 10-20 segundos. Durante la pausa ya se puede estirar otro grupo muscular.

## **2.2.13.2 ESTIRAMIENTO FASCITIS PLANTAR.**

### **2.2.13.2.1 Ejercicios.**

Los ejercicios cuando están bien seleccionados y correctamente realizados, no incrementan el dolor ni favorecen la cronicidad de la fascitis plantar. En la revisión sistemática de Crawford<sup>25</sup> no se menciona ningún efecto perjudicial derivado de la realización de ejercicios de estiramiento.

### **2.2.13.2.2 Clasificación de los tipos de ejercicios.**

Como parte de los tratamientos aplicables a los pacientes con fascitis plantar se ha propuesto un amplio grupo de ejercicios que se pueden clasificar, de forma general, en ejercicios de estiramiento. Van dirigidos fundamentalmente, a las estructuras plantares y los elementos musculotendinosos de la parte posterior de la pierna. Algunos autores, sobre todo dentro de los programas de ejercicios para pacientes

---

<sup>24</sup>Busquet L. *Las cadenas musculares: Miembro inferior. Tomo IV.* Pág 67.

<sup>25</sup>Crawford F. (2005). *Planar heel pain and fasciitis.* ClinEvid; 13: 1533-45.

deportistas, incluyen también ejercicios de estiramiento y de fortalecimiento de otras regiones más proximales de los miembros inferiores.

En la bibliografía consultada sobre el tratamiento de las fascitis plantares hay una amplia variabilidad entre el tipo, el número total de ejercicios recomendados y la manera de realizarlos.

Se recomienda que la duración total del programa de ejercicios no exceda de 20 minutos al día.<sup>26</sup> Los ejercicios, sobre todo los de estiramiento de la fascia plantar y del tríceps sural.

Los ejercicios de estiramiento deben efectuarse lentamente y sin producir aumento del dolor<sup>27</sup>. Se recomienda a la vez el uso de plantillas para disminuir la tensión de la Fascia y disminuir el dolor también la aplicación de ejercicios de fortalecimiento, especialmente de los músculos intrínsecos de pie. Después de realizar todos ellos se aconseja aplicar frío localmente durante unos 20-30 minutos para producir vasoconstricción y así disminuir la inflamación

#### **2.2.13.2.3 Ejercicios de estiramiento.**

Los ejercicios de estiramiento lento o estático son el tipo de ejercicios de estiramiento más simple y el paciente con Fascitis plantar los puede realizar sin dificultad. De esta manera los ejercicios son aconsejables para pacientes de diferentes edades. Se emplean para aumentar la longitud y la extensibilidad de los tejidos blandos al modificar sus propiedades tisulares mediante efectos mecánicos

#### **2.2.13.2.4 Ejercicios de estiramiento de la fascia plantar.**

---

<sup>26</sup>Crosby W, Humble RN.(2001). *Rehabilitation of plantar fasciitis*. Clin Pod Med Surg. 2001; 18: 225-31.

<sup>27</sup>Bolgia LA, Malone TR. (2004). *Plantar fasciitis and the windlass mechanism: a biomechanical link to clinical practice*. J Athl Training; 39: 77-82.

La restauración de la flexibilidad de la aponeurosis plantar rígida en la fascitis plantar, es un componente importante dentro del programa global de tratamiento de la talalgia plantar. Una fascia plantar rígida es provocada por la rigidez del arco longitudinal, el pie se encuentra en una mala posición en contacto con el suelo y origina sobrecarga por incapacidad de absorber correctamente los impactos y por mala disipación de las fuerzas desde el momento del apoyo del talón hasta el apoyo plantar. Eso provoca excesiva tensión en la tuberosidad medial del calcáneo.<sup>28</sup>

El estiramiento de la fascia plantar en descarga es facilitar los fenómenos tisulares reparativos y optimizar la tensión tisular a través de un estiramiento controlado indoloro de la fascia plantar recreando el denominado “mecanismo windlass” o de torno mediante dorsiflexión de las articulaciones metatarsofalángicas y del tobillo. Con la flexión dorsal del tobillo se consiguen estirar, además, el tendón de aquiles y el complejo gastrocnemio-sóleo aunque sólo ligeramente. Con la dorsiflexión del primer dedo se pueden corregir limitaciones de la flexión dorsal de la primera metatarsofalángica. Asimismo permite estirar, a la vez, los músculos intrínsecos del pie.

#### **2.2.14 TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO.**

Los objetivos del tratamiento de la fascitis plantar van encaminados a reducir el dolor; disminuir el estrés sobre los tejidos blandos afectados corrigiendo las alteraciones biomecánicas presuntamente responsables del inicio del dolor, de igual manera restaurar la flexibilidad tisular y la fuerza muscular. Es necesario combinar terapias dirigidas a alcanzar esos objetivos propuestos. El dolor puede disminuirse con medicación y agentes físicos, además reduciendo o suprimiendo las actividades potencialmente agravantes, es decir, de alto impacto (saltar, correr). La

---

<sup>28</sup>DiGiovanni BF, Nawoczenski DA, Malay DP, Graci PA, Williams TT, Wilding GE, Baumhauer JF. (2006). *Plantar fascia-specific stretching improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis*. J Bone Joint Surg Am; 88-A: 1775-81.

tensión tisular puede amenorarse empleando un calzado adecuado. Para el último de los propósitos se han propuesto diferentes ejercicios de estiramiento. Algunos de ellos también podrían tener, en sí mismos, un cierto efecto analgésico temporal<sup>29</sup>. En la práctica habitual los ejercicios de estiramiento son uno de los tratamientos más empleados.<sup>30</sup>

### **Reposo relativo**

La disminución de actividad o reposo es el principal tratamiento para la fascitis plantar, fundamentalmente por la disminución de la carga de peso en el pie

El protocolo fisioterapéutico fue ejecutado de la siguiente manera:

1.- Aplicamos medios físicos compresión química caliente para producir vasodilatación y relajación muscular durante 5 minutos con fines terapéuticos de calor sobre el organismo por medio de cuerpos materiales de temperatura elevada, por encima de los niveles fisiológicos

3.- Masaje relajante el cual será aplicado en el punto exacto de las lesiones, luego se aplicará un masaje de tipo amasamiento con los nudillos en las estructuras lesionadas

3.- Estiramientos, con la finalidad de recuperar o restablecer la amplitud normal del movimiento de las articulaciones y la movilidad de los tejidos blandos que rodean una articulación.

---

<sup>29</sup>Hyland MR, Webber-Gaffney A, Cohen L, Lichtman SW, (2006). *Randomized controlled trial of calcaneal taping, sham taping and plantar fascia stretching for the short-term management of plantar heel pain*. J Orthop Sports PhysTher; 36: 364-71.

<sup>30</sup>Pribut SM. (2007). *Current approaches to the management of plantar heel pain syndrome, including the role of injectable corticoids*. J Am Podiatr Med Assoc; 97: 68-74.

## PRIMERA SEMANA ESTIRAMIENTOS DE BAJA INTENSIDAD

Ejercicio	Serie	Repeticiones	Densidad	Pausas: micro - macropausa	Frecuencia
1	2	7	10"-20 "	Micro 1' Macro 3'	5 Veces por semana
2	2	7	10"-20"	Micro 1' Macro 3'	5 Veces por semana

### Ejercicio 1.

Posición: Paciente de cubito prono (boca abajo), realiza flexión de 90° en rodilla (dobla hacia atrás la pierna)

Ejecución del ejercicio: el Fisioterapeuta coloca sus manos en la base del calcáneo y a nivel del arco longitudinal del pie y realiza el estiramiento de la Fascia plantar ejecutando una dorsiflexión de tipo pasivo del pie, Se debe mantener la tensión durante 20 segundos

### Ejercicio 2.

Posición: Paciente de cubito prono (boca abajo), con los pies fuera de la camilla

Ejecución del ejercicio: el Fisioterapeuta está en bipedestación al frente de los pies del paciente, coloca sus manos a nivel de la articulación del pie y realiza el estiramiento de la Fascia plantar con ayuda de la parte anterior del muslo del terapeuta ejecutando una dorsiflexión de tipo pasivo del pie, Se debe mantener la tensión durante 20 segundos

Entre cada intervalo de serie consta de una micropausa de un minuto y una macropausa de 3 minutos entre cada intervalo de ejercicio

## SEGUNDA SEMANA ESTIRAMIENTOS DE MAYOR INTENSIDAD

Ejercicio	Serie	Repeticiones	Densidad	Pausas: micro - macropausa	Frecuencia
1	4	15	10"-20"	Micro 1' Macro 3'	5 Veces por semana
2	4	15	10"-20"	Micro 1' Macro 3'	5 Veces por semana

### Ejercicio 1.

Posición: Paciente en bipedestación, en el extremo de un escalón con la punta del pie de forma firme

Ejecución del ejercicio: El paciente debe pararse sobre el escalón y baja lentamente los talones hacia el piso sin doblar las rodillas, dejando que se eleven de forma natural los dedos. Se debe mantener la tensión durante 20 segundos y regresar lentamente hasta la línea recta sin realizar puntas.

### Ejercicio 2.

Posición: Paciente en sedación con las piernas fuera de la camilla, coloca los pies en el balón terapéutico

Ejecución del ejercicio: El fisioterapeuta da la orden de que el paciente realice una presión sobre el balón. Se debe mantener la tensión durante 20 segundos.

Entre cada intervalo de serie consta de una micropausa de un minuto y una macropausa de 3 minutos entre cada intervalo de ejercicio

### 4.- Crioterapia (masaje con hielo)

Con el propósito de reducir el edema, lograr analgesia y anestesia

Duración: 5 minutos

## **2.3 ASPECTOS LEGALES.**

### **Sección cuarta de la salud**

**Art. 42.-** el estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente e ininterrumpido a servicios de salud, conforme a los principios de equidad, universalidad, solidaridad, calidad y eficiencia.

**Art. 43.-** los programas y acciones de salud pública serán gratuitos para todos. Los servicios públicos de atención médica, lo serán para las personas que los necesiten. Por ningún motivo se negará la atención de emergencia en los establecimientos públicos o privados.

El estado promoverá la cultura por la salud y la vida, con énfasis en la educación alimentaria y nutricional de madres y niños, y en la salud sexual y reproductiva, mediante la participación de la sociedad y la colaboración de los medios de comunicación social.

**Art. 44.-** el estado formulará la política nacional de salud y vigilará su aplicación; controlará el funcionamiento de las entidades del sector; reconocerá, respetará y promoverá el desarrollo de las medicinas tradicional y alternativa, cuyo ejercicio será regulado por la ley, e impulsará el avance científico-tecnológico en el área de la salud, con sujeción a principios bioéticos.

**Art. 45.-** el estado organizará un sistema nacional de salud, que se integrará con las entidades públicas, autónomas, privadas y comunitarias del sector. Funcionará de manera descentralizada, desconcentrada y participativa.

**Art. 46.-** el financiamiento de las entidades públicas del sistema nacional de salud provendrá de aportes obligatorios, suficientes y oportunos del

presupuesto general del estado, de personas que ocupen sus servicios y que tengan capacidad de contribución económica y de otras fuentes que señale la ley.

### **De la investigación científica en salud.**

**Art. 207.-** la investigación científica en salud así como el uso y desarrollo de la biotecnología, se realizará orientada a las prioridades y necesidades nacionales, con sujeción a principios bioéticos, con enfoques pluricultural, de derechos y de género, incorporando las medicinas tradicionales y alternativas.

**Art. 208.-** la investigación científica tecnológica en salud será regulada y controlada por la autoridad sanitaria nacional, en coordinación con los organismos competentes, con sujeción a principios bioéticos y de derechos, previo consentimiento informado y por escrito, respetando la confidencialidad.

### **Educación:**

**Art. 350.-** el sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.**

### **3.1 Tipo de investigación.**

Para realizar este trabajo de investigación en los pacientes con Fascitis plantar se empleó los siguientes tipos de investigación: fue de carácter cualitativo, porque no busca comprobar las causas que originan el problema, sino descubrir la forma cómo solucionar. Además esta investigación es de carácter descriptiva por que busca evaluar los aspectos más importantes de la problemática a investigarse por tal razón se buscará bibliografía con libros, publicaciones y otros documentos que denoten última generación de conocimientos y que servirán para continuar con este estudio.

Por otra parte es menester señalar que esta investigación es también propositiva, porque se buscará una propuesta a solución del problema mediante la estandarización de un protocolo fisioterapéutico realizado.

### **3.2 Diseño de investigación .**

Para realizar la investigación se utilizó los siguientes diseños: este estudio fue diseño no experimental ya que se observó los acontecimientos sin intervenir en los mismos. El estudio no se dedicó a la comprobación de los hechos, si no al relato y descripción de la patología de forma clara y concisa

Se enmarcó en un diseño de corte transversal ya que se realizó durante los meses de Marzo - Diciembre del 2012, por lo tanto es una investigación con dos componentes: El primero en el que se realizara un diagnóstico y el segundo en el que va a considerar la solución viable y pertinente.

### 3.3 Operacionalización de variables.

<b>Variable o categoría</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Factores de crecimiento</b>	<p>Son proteínas que se encuentran en el interior de las plaquetas</p> <p>Son un conjunto de sustancias proteicas que desempeñan una importante función en la comunicación intercelular.</p>	Desencadenan efectos biológicos como la migración celular, la proliferación y la diferenciación	Factores de crecimiento plaquetario
<b>Protocolo fisioterapéutico</b>	Es un conjunto de técnicas aplicadas con el fin de buscar una mejoría en la calidad de vida a un cierto número de pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- agentes físicos</li> <li>- masaje</li> <li>- estiramientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- compresa química caliente</li> <li>- cold pack</li> <li>- relajante con nudillos</li> <li>- fuerza</li> <li>- tiempo</li> <li>- velocidad</li> </ul>
<b>Fascitis plantar</b>	<p>Es la inflamación de la membrana o aponeurosis que recubre la musculatura de</p> <p>La planta del pie y de su zona de inserción en el talón de tipo aguda</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- físicas</li> <li>- psicológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- contractura muscular</li> <li>- alteración de la marcha</li> <li>- inflamación</li> <li>- dolor</li> <li>- depresión</li> </ul>

	o crónica		
<b>Paciente</b>	Persona que sufre dolor o malestar por los que recibe los servicios de un médico u otro profesional de la salud	- juvenil - adultez temprana - adultez intermedia	20 – 24 años 20 – 40 años 40 – 65 años

### 3.4 Población y muestra .

Por el número reducido de la población, no se sacó el tamaño de la muestra, por lo que se aplicó la encuesta a todo el universo o población de 35 personas, que asiste al centro de atención ambulatoria IESS “Otavalo”.

#### Ubicación

La investigación se llevó a cabo en la provincia de Imbabura, ubicada al norte del Ecuador en la cabecera cantonal de san Luis de Otavalo este centro de atención ambulatorio está ubicado en el centro de la ciudad en las calles roca 81 y Abdón calderón, frente a la iglesia del Jordán, o de lo que es más conocido por la población el parque de los caballos.

### 3.5 Métodos .

La presente investigación se basó en los siguientes métodos: de forma inductiva, con ello nos permitió observar una serie de acontecimientos de carácter particular para llegar a lo general. Se basa en la observación de un fenómeno para posteriormente realizar investigaciones que conduzcan a la generalización.

Analítico – sintético.- este método permitió que una serie de información recopilada en el marco teórico sea sintetizada, mediante el cual se pudo analizar y tratar los datos obtenidos del estudio que se realizó, con ello

conocer la situación real y llegar a las conclusiones para proponer las respectivas recomendaciones

### **3.6 Técnicas e instrumentos.**

En lo referente a las técnicas adecuadas, se consideraron que de acuerdo a los métodos propuestos se utilizaron la técnica de:

- Observación.- esta técnica permitió observar detalladamente a los individuos y conocer la realidad del problema investigado, los cuales se presentaron en gráficos y tablas estadísticas
- Encuesta.- fue diseñada una encuesta, la cual fue aplicada para captar la información, posteriormente fue tabulada, graficada y analizada

Para llevar a cabo las técnicas anteriormente mencionadas se empleó una serie de instrumentos de investigación que nos permitió captar información siendo los siguientes:

- Diario de campo
- Registro de observación

### **3.7 Estrategias.**

La presente investigación fue con el propósito de dar a conocer un tratamiento alternativo e innovador, primero se solicitó el permiso al director del CAAO, una vez obtenido este, se habló con el médico encargado del área de traumatología y la licenciada encargada del área de rehabilitación. En la cual se procedió a reunir la población del centro de atención ambulatoria IESS Otavalo. Se inició proporcionando información acerca de la Fascitis plantar y el tratamiento a realizarse con la colaboración del personal de salud.

Se tomó en cuenta los criterios de inclusión para seleccionar la población de estudio, se les informó acerca del motivo de esta investigación y se les realizó una encuesta pre tratamiento.

Se les dio a conocer que el procedimiento constaba de una infiltración con factores de crecimiento seguido de un protocolo fisioterapéutico que constaba de 10 sesiones de lunes a viernes. Se trabajó con una población de 35 pacientes.

Como estrategia para verificar la eficacia del tratamiento con respecto al dolor se utilizó la escala visual análoga del dolor (EVA) y la escala descriptiva simple verbal pre y post tratamiento.

Escala visual análoga del dolor (EVA).- consiste en una línea de 10 cm. con un extremo marcado con “no dolor” y otro extremo que indica “el peor dolor imaginable”. El paciente marca en la línea el punto que mejor describe la intensidad de su dolor.

Escala descriptiva simple verbal.- Consiste en un listado de adjetivos que se refieren a los distintos niveles de intensidad del dolor, entre los cuales el paciente elige uno:

Sin dolor (0); Dolor leve (1-3); Dolor moderado (4-6); Dolor intenso (7-9); Dolor insoportable (10)

Al finalizar las sesiones fisioterapéuticas se realizó una encuesta post tratamiento encaminada a verificar la eficacia del estudio a realizarse

Con los resultados obtenidos por las técnicas e instrumentos de recolección de datos se realizó tabla y gráfico estadístico en el programa de Microsoft Excel e interpretando los respectivos resultados y así realizar la discusión y conclusiones para luego llegar a las recomendaciones de la investigación.



## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1 Análisis e interpretación de resultados.

#### ENCUESTA PRE – TRATAMIENTO.

#### PREGUNTA N°1 Distribución de los pacientes según el sexo

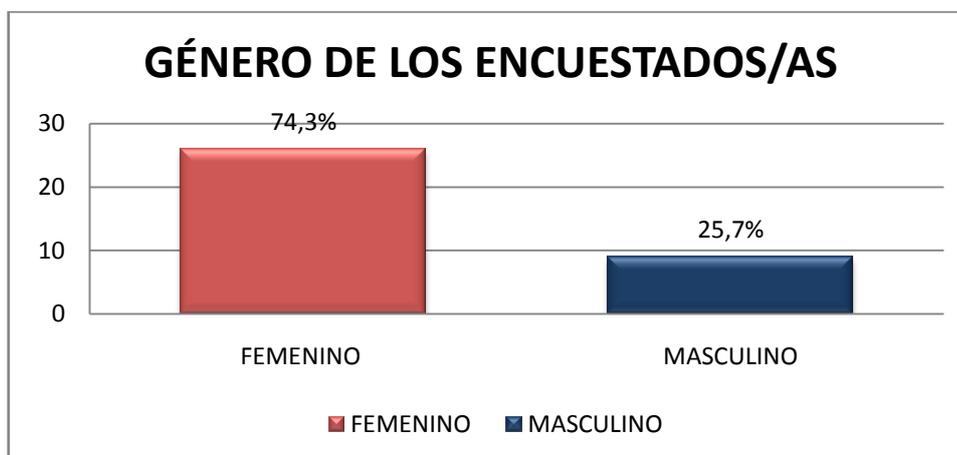
TABLA N°1

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FEMENINO	26	74,3%
MASCULINO	9	25,7%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

Gráfico N° 1



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro y gráfico 1 se determinó que hay una prevalencia de sexo femenino ante el sexo masculino en corroboración con el marco teórico en su etiología página 24 con un porcentaje de 74,3% ante un 25,7% de sexo masculino. Los porcentajes muestran, que predomina el sexo femenino con Fascitis plantar

## PREGUNTA N°2 Distribuciones de los pacientes según las edades

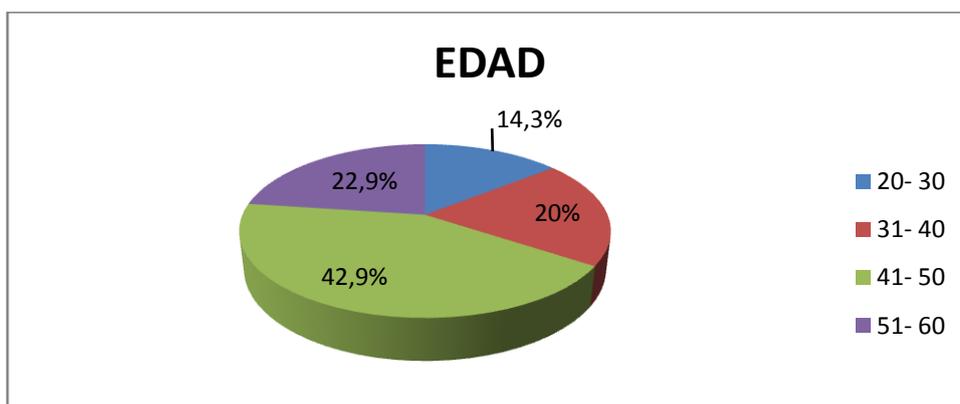
TABLA N°2

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
20- 30	5	14,3%
31- 40	7	20,0%
41- 50	15	42,9%
51- 60	8	22,9%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

GRÁFICO N°2



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro y gráfico 2 se observó que hay mayor porcentaje de pacientes con Fascitis Plantar a partir de los 30 años los cuales según Selligman dice: los sujetos ancianos tienen un riesgo aumentado de sufrir Fascitis Plantar por diferentes causas por ello con una mayor prevalencia se encuentran los sujetos en edades comprendidas entre 41 – 50 años con un 42,9%, mientras que en edades comprendidas entre 51 – 60 años posee un 22,9%, así mismo las edades comprendidas entre 31 – 40 años posee un 20% y finalmente un 14,3% en edades de 21 a 30 años

### PREGUNTA N°3 Distribuciones de los pacientes según el estado civil

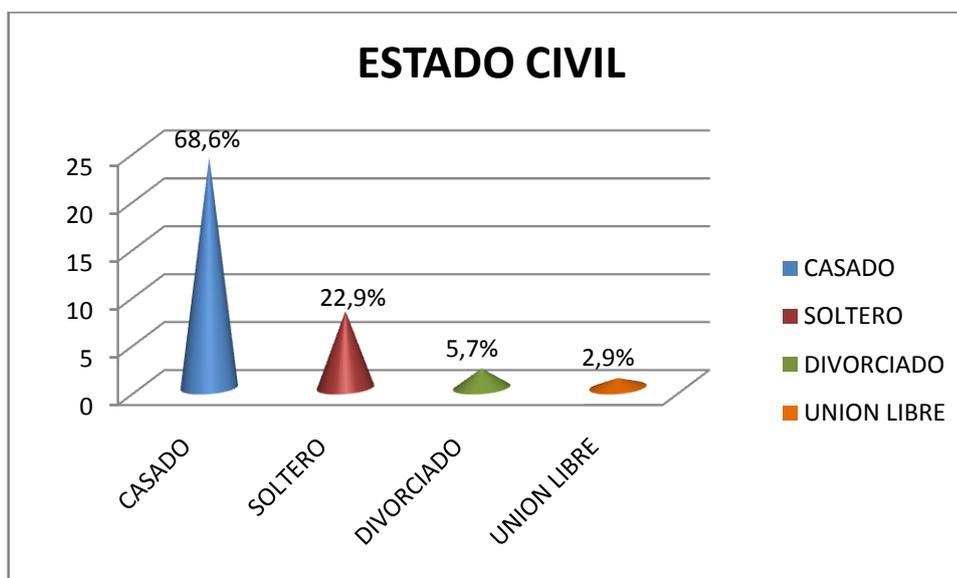
TABLA N° 3

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CASADO	24	68,6%
SOLTERO	8	22,9%
DIVORCIADO	2	5,7%
UNION LIBRE	1	2,9%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

GRÁFICO N°3



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro y gráfico 3 se pudo identificar que el mayor porcentaje de pacientes pertenece al estado civil casado con un 68,6% por otro lado un 22,9% a solteros, un 5,7% a divorciados y un 2,9% a unión libre

## PREGUNTA N°4 Distribuciones de los pacientes según la actividad

TABLA N°4

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
AGRICULTOR	17	48,6%
AMA DE CASA	6	17,1%
DEPORTISTA	4	11,4%
DOCENTE	5	14,3%
OTROS	3	8,6%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

GRÁFICO N° 4



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro y gráfico 4 se identificó que hay una prevalencia con ocupación en trabajo de agricultura puesto que la mayor afluencia de personas pertenece a florícolas con un 48,6%, mientras que un 17,1% corresponde a ocupación ama de casa, un 14,3% corresponde a docentes, un 11,4% deportistas, y finalmente un 8,6% corresponde a ocupación otros.

## PREGUNTA N°5 Tiene dolor en la planta del pie?

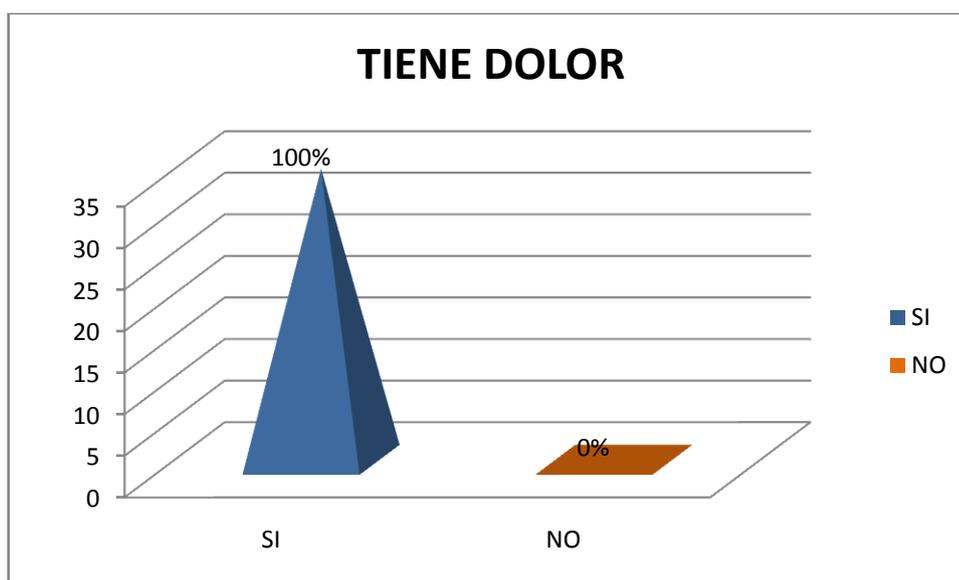
TABLA N°5

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	35	100,0%
NO	0	0,0%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

GRÁFICO N°5



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro y gráfico 5 se obtuvo como resultado que toda la población presentó dolor en la planta del pie con un 100%, esto quiere decir que todo el conglomerado fue sintomático ya sea leve, moderado, severo e insoportable

**PREGUNTA N°6 Si su respuesta fue “sí” mencione la intensidad del dolor de 0 a 10, donde 0 no existe dolor y 10 es el máximo dolor**

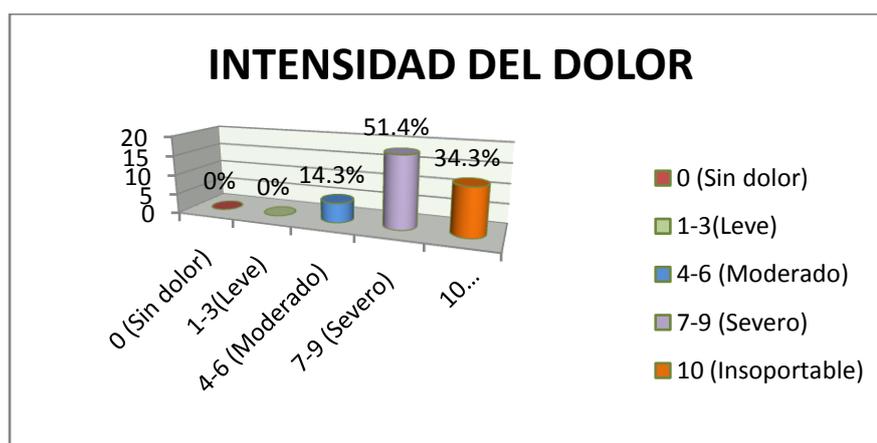
**TABLA N° 6**

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>0 (SIN DOLOR)</b>	0	0,0%
<b>1-3(LEVE)</b>	0	0,0%
<b>4-6 (MODERADO)</b>	5	14,3%
<b>7-9 (SEVERO)</b>	18	51,4%
<b>10 (INSOPORTABLE)</b>	12	34,3%
<b>TOTAL</b>	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS “Otavalo”

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

**GRÁFICO N° 6**



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS “Otavalo”

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

### **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Del cuadro y gráfico 6 según la Escala descriptiva simple verbal del dolor se obtuvo como resultado que la mayor afluencia de pacientes se encuentran en un estado del dolor severo con un 51,4%, de igual manera con un 34,3% se encuentran en el estado insoportable, por lo cual los sujetos no se encuentran en un estado normal de salud y no pueden desempeñar sus actividades con normalidad, por otro lado el 14,3% está en la etapa moderado y el 0% en la etapa sin dolor

## PREGUNTA N° 7 Mencione en que pie el dolor se presenta?

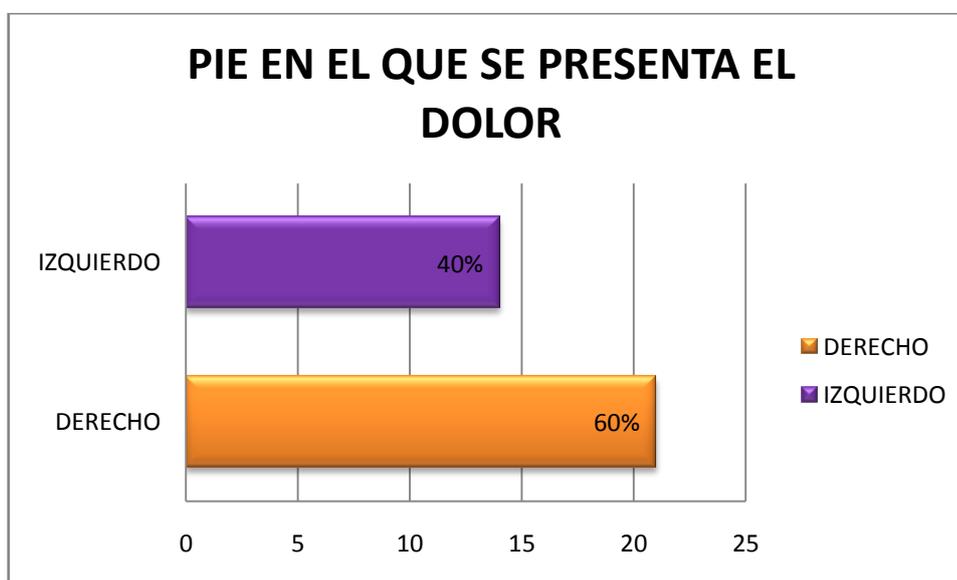
TABLA N° 7

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DERECHO	21	60,0%
IZQUIERDO	14	40,0%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

GRÁFICO N°7



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro y gráfico 7 se observa que hay una prevalencia de Fascitis plantar derecha por ser el lado predominante y de mayor uso con un 60% ante un 40% de Fascitis plantar izquierda. Los porcentajes muestran, que predomina la Fascitis plantar derecha.

## PREGUNTA N°8 Desde que tiempo el dolor persiste?

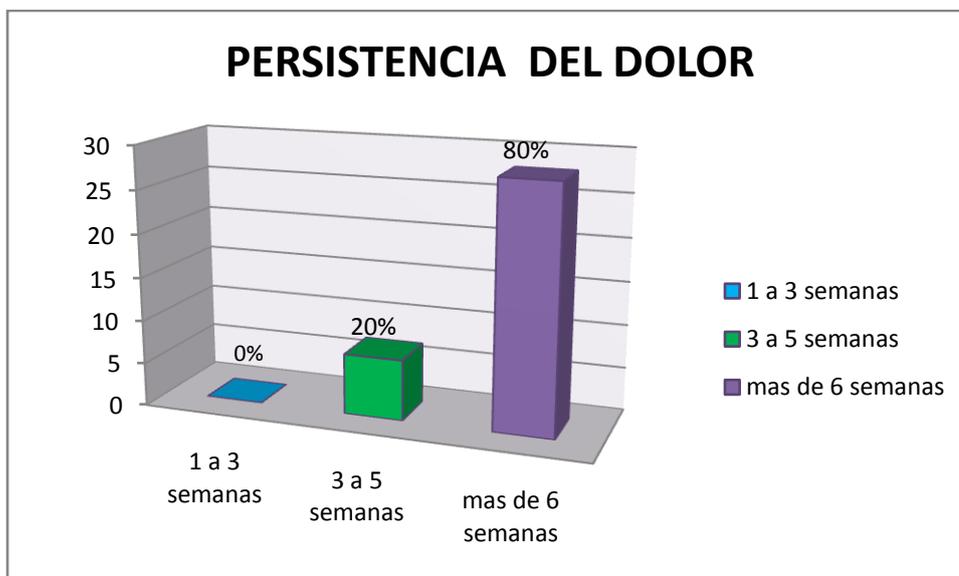
TABLA N° 8

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 A 3 SEMANAS	0	0,0%
3 A 5 SEMANAS	7	20,0%
MÁS DE 6 SEMANAS	28	80,0%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

GRÁFICO N° 8



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro y gráfico 8 se identificó y corroboró según el marco teórico que la mayor afluencia de pacientes pertenece a la etapa crónica del dolor con un 80%, por la razón de no acudir de inmediato a un tratamiento médico, por otro lado el 20% se encuentra en la etapa subaguda y un 0% en la etapa aguda del dolor.

**PREGUNTA N°9 Se intensifica el dolor en las actividades de la vida diaria?**

**TABLA N° 9**

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	35	100,0%
NO	0	0,0%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

**GRÁFICO N°9**



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Del cuadro y gráfico 9 se identificó que la totalidad de los pacientes manifestaron un dolor ya sea leve, moderado, severo e insoportable al realizar las actividades de la vida diaria, presentando molestias en la planta del pie (Fascia plantar) con un 100% de la población, con relación a un 0% en los cuales no existe dolor en las actividades de la vida diaria.

**PREGUNTA N°10 Si su respuesta es “sí” señale el grado de dolor que presenta**

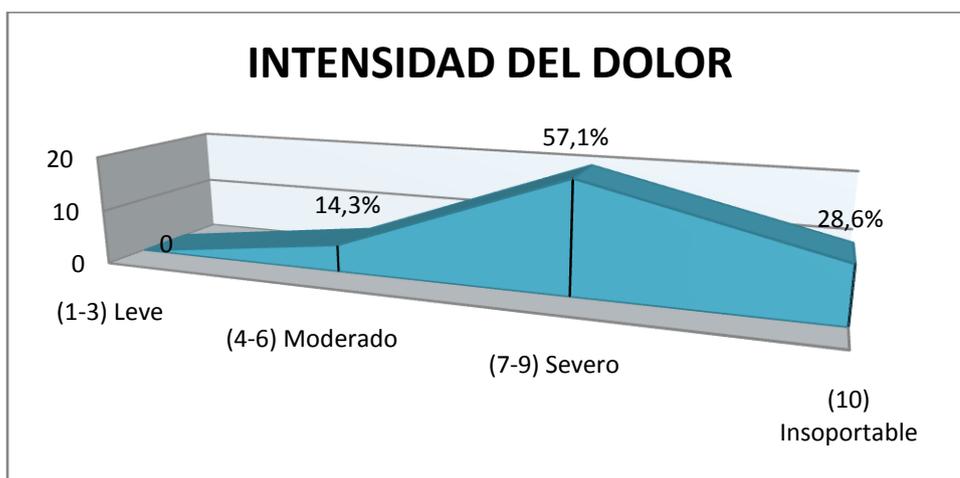
**TABLA N° 10**

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
(1-3) LEVE	0	0,0%
(4-6) MODERADO	5	14,3%
(7-9) SEVERO	20	57,1%
(10) INSOPORTABLE	10	28,6%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS “Otavalo”

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

**GRÁFICO N°10**



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS “Otavalo”

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Del cuadro y gráfico 10 se obtuvo como resultado que la mayor afluencia de pacientes se encuentran en un estado del dolor severo con un 57,1%, de igual manera con un 28,6% se encuentran en el estado insoportable, por lo cual los sujetos no se encuentran en un estado normal de salud y no pueden desempeñar sus actividades con normalidad, por otro lado el 14,3% se encuentra en la etapa moderado y el 0% en la etapa leve del dolor

**PREGUNTA N°11 Presenta dolor en la planta del pie al ejercer una presión sobre esta?**

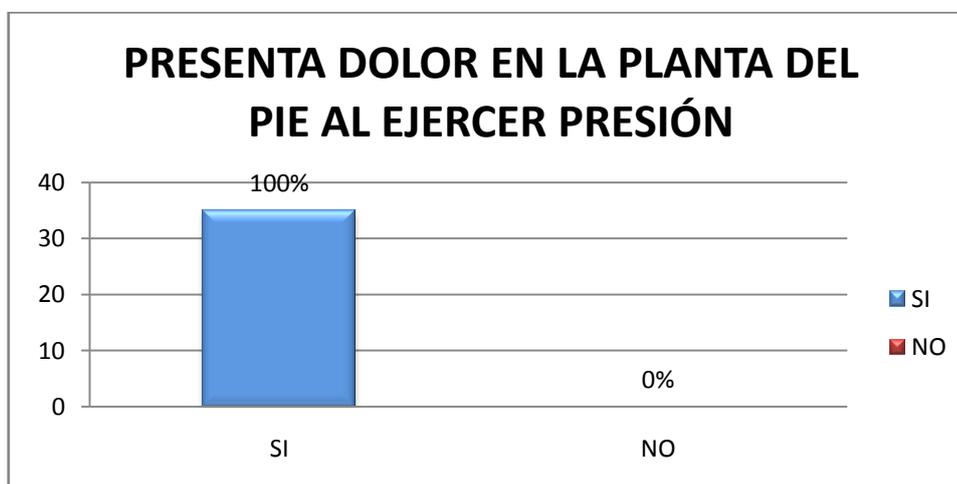
**TABLA N° 11**

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	35	100,0%
NO	0	0,0%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

**GRÁFICO N° 11**



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Del cuadro y gráfico 11 con respecto al dolor en la planta del pie al ejercer una presión y confirmando según la clínica en el marco teórico se observó que el 100% de los pacientes presentaron dolor a la digito presión con relación a un 0% donde no presentaron dolor.

**PREGUNTA N°12** Si su respuesta fue “sí” mencione la intensidad del dolor de 0 a 10, donde 0 no existe dolor y 10 es el máximo dolor

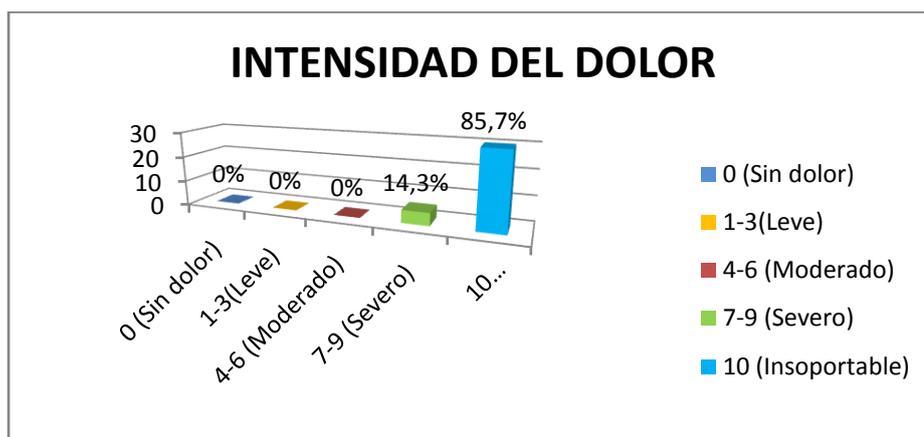
**TABLA N° 12**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
<b>0 (sin dolor)</b>	0	0,0%
<b>1-3(leve)</b>	0	0,0%
<b>4-6 (moderado)</b>	0	0,0%
<b>7-9 (severo)</b>	5	14,3%
<b>10 (insoportable)</b>	30	85,7%
<b>Total</b>	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS “Otavalo”

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

**GRÁFICO N° 12**



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS “Otavalo”

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

**Interpretación de resultados**

Del cuadro y gráfico 12 se obtuvo como resultado que la mayor afluencia de pacientes se encuentran en un estado del dolor insoportable al ejercer una presión sobre la planta del pie con un 85,7% por lo cual los sujetos no se encuentran en un estado normal de salud impidiendo la bipedestación prolongada y realizar sus actividades con normalidad, por otro lado un 14,3% se encuentra en la etapa severo y el 0% en las etapas sin dolor, leve y moderado de la escala del dolor.

### PREGUNTA N°13 El dolor cargando objetos pesados es:

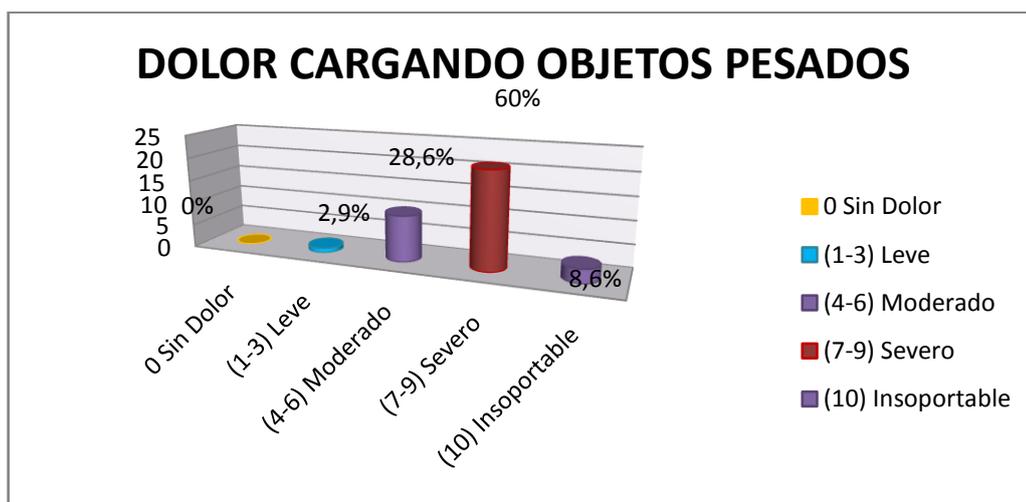
TABLA N° 13

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0 SIN DOLOR	0	0,0%
(1-3) LEVE	1	2,9%
(4-6) MODERADO	10	28,6%
(7-9) SEVERO	21	60,0%
(10) INSOPORTABLE	3	8,6%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

GRÁFICO N° 13



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro y gráfico 13 con respecto al dolor cargando objetos pesados y corroborando la etiología en el marco teórico se observa que el 60% se encuentra en la etapa severo de la escala del dolor, conjuntamente con un 28,6% que se encuentra en la etapa moderada, produciendo malestar en las actividades laborales y de la vida diaria, mientras que un 2,9% se encuentra en la etapa leve y un 0% de la población no presenta dolor

## PREGUNTA N°14 El dolor sentándose en cuclillas es:

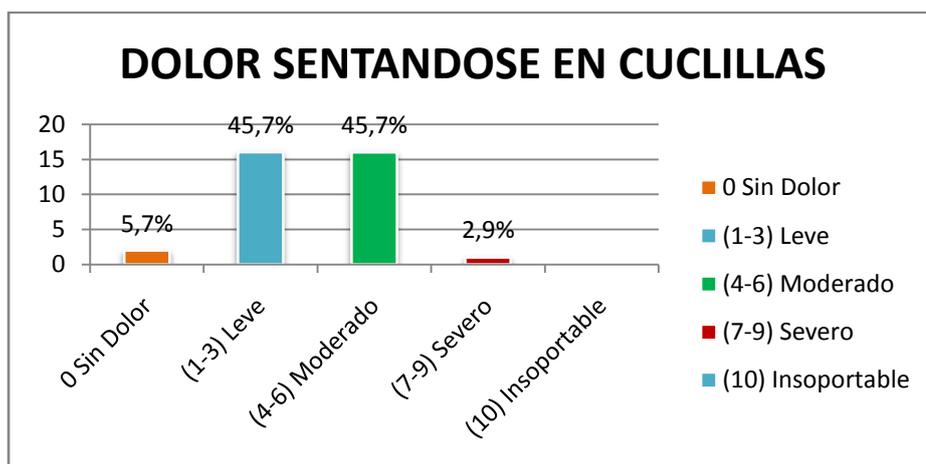
TABLA N° 14

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0 SIN DOLOR	2	5,7%
(1-3) LEVE	16	45,7%
(4-6) MODERADO	16	45,7%
(7-9) SEVERO	1	2,9%
(10) INSOPORTABLE	0	0,0%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

GRÁFICO N°14



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro y gráfico 14 con respecto al dolor sentándose en cuclillas y confirmando la etiología en el marco teórico se observa que el 45,7% se encuentra en la etapa leve y moderada de la escala del dolor produciendo malestar en las actividades laborales y de la vida diaria, mientras que un 5,7% de la población no presenta dolor, un 2,9% que se encuentra en la etapa severa y finalmente un 0% que se encuentra en la etapa insoportable de la escala del dolor.

## PREGUNTA N°15.- El dolor al correr es:

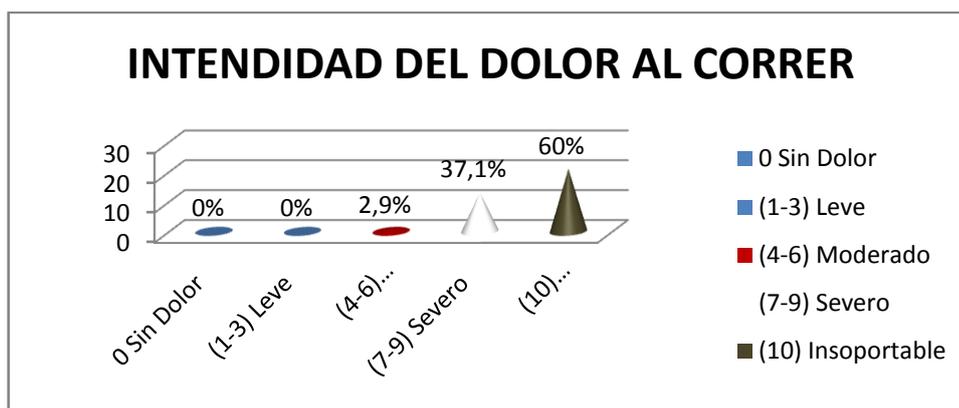
TABLA N° 15

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0 SIN DOLOR	0	0,0%
(1-3) LEVE	0	0,0%
(4-6) MODERADO	1	2,9%
(7-9) SEVERO	13	37,1%
(10) INSOPORTABLE	21	60,0%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

GRÁFICO N°15



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro y gráfico 15 según la escala del dolor se obtuvo como resultado que el 0% de la población se encuentra en la etapa sin dolor y leve de la escala del dolor, un 2,9% se encuentra en la etapa moderada de la escala del dolor, en comparación con un 37,1% que se encuentra en la etapa severo de la escala del dolor y finalmente un 60% que se encuentra en la etapa insoportable de la escala del dolor, esto quiere decir que los pacientes al realizar actividades que comprometen ejercer movimientos de alto impacto la sintomatología aumenta por tal razón hay un porcentaje con más prevalencia de dolor insoportable

## PREGUNTA N°16 Cuándo siente usted que le produce dolor?

TABLA N°16

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
AL INICIO DE LA CAMINATA	28	80,0%
DURANTE LA CAMINATA	7	20,0%
AL SALTAR	0	0,0%
NINGUNO	0	0,0%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

GRÁFICO N° 16



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro y gráfico 16 se obtuvo como resultado que el 0% de la población se encontró en el parámetro cuando siente que le produce dolor: ninguno y al saltar, mientras que un 20% se encuentra en el parámetro cuando siente que le produce dolor: durante la caminata, en comparación con un 80% que se encuentra en el parámetro cuando siente que le produce dolor: al inicio de la caminata, esto quiere decir que los pacientes tienen un porcentaje con más prevalencia en el parámetro dolor al inicio de la caminata, porque durante esta etapa el paciente va desde un estado de reposo a la actividad física, esto hace que la sintomatología aumente, mientras que durante la caminata existe un calentamiento tisular y la sintomatología disminuye.

## ENCUESTA POST- TRATAMIENTO

**PREGUNTA N° 17.- Presenta dolor en la planta del pie al ejercer una presión sobre esta?**

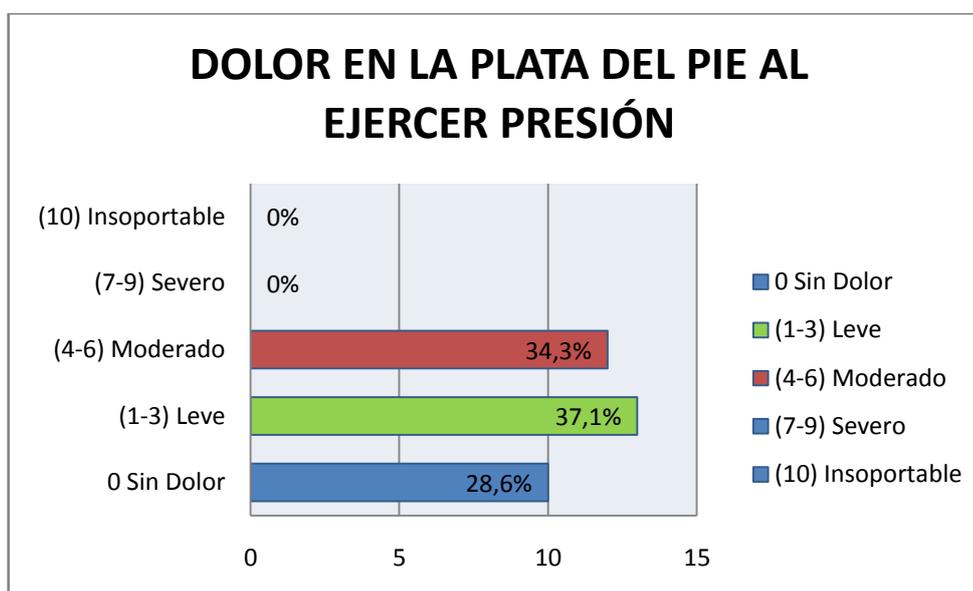
**TABLA N°17**

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0 SIN DOLOR	10	28,6%
(1-3) LEVE	13	37,1%
(4-6) MODERADO	12	34,3%
(7-9) SEVERO	0	0,0%
(10) INSOPORTABLE	0	0,0%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

**GRÁFICO N°17**



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

## **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Del cuadro y gráfico 17 según la escala del dolor se obtuvo como resultado que el 28,6% de la población se encuentra en la etapa sin dolor, mientras un 37,1% se encuentra en la etapa leve de la escala del dolor, un 34,3% se encuentra en la etapa moderada de la escala del dolor, en comparación con un 0% que se encuentra en la etapa severo e insoportable de la escala del dolor, esto quiere decir que se obtuvo resultados satisfactorios con la disminución del dolor ya que en la encuesta pre diagnóstica la mayoría de pacientes se encontraban en los parámetros severo insoportable y en la presente encuesta no encontramos ningún paciente en dichos parámetros.

**PREGUNTA N° 18.- En actividades de la vida diaria el dolor se intensifica de manera:**

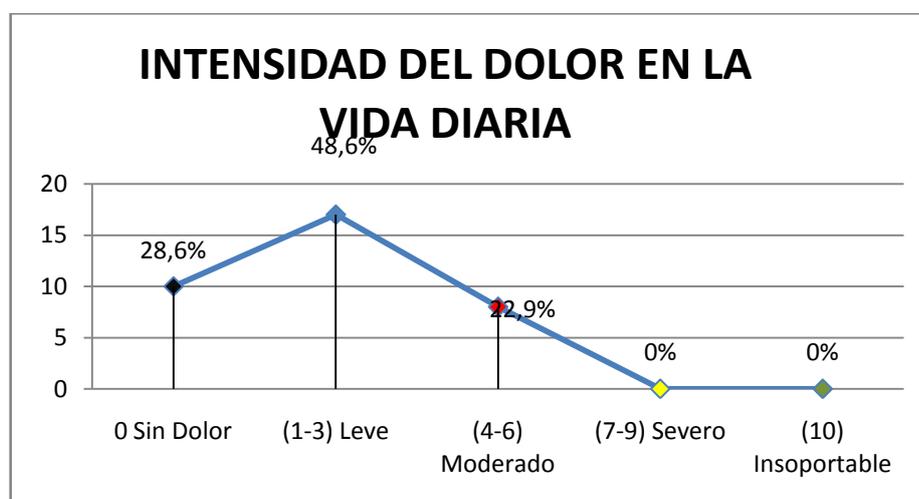
**TABLA N°18**

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0 SIN DOLOR	10	28,6%
(1-3) LEVE	17	48,6%
(4-6) MODERADO	8	22,9%
(7-9) SEVERO	0	0,0%
(10) INSOPORTABLE	0	0,0%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

**GRÁFICO N°18**



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

## **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Del cuadro y gráfico 18 según la escala del dolor se obtuvo como resultado que el 28,6% de la población se encuentra en la etapa sin dolor, mientras un 48,6% se encuentra en la etapa leve de la escala del dolor, un 22,9% se encuentra en la etapa moderada de la escala del dolor, en comparación con un 0% que se encuentra en la etapa severo e insoportable de la escala del dolor, a diferencia de la encuesta pre diagnóstica que la mayoría de pacientes se encontraban en dichos parámetros, esto quiere decir que se obtuvo resultados satisfactorios con la disminución del dolor, porque los pacientes pueden realizar sus actividades de la vida diaria con menos dolor y en algunos casos sin dolor

## PREGUNTA N° 19.- El dolor cargando objetos pesados es:

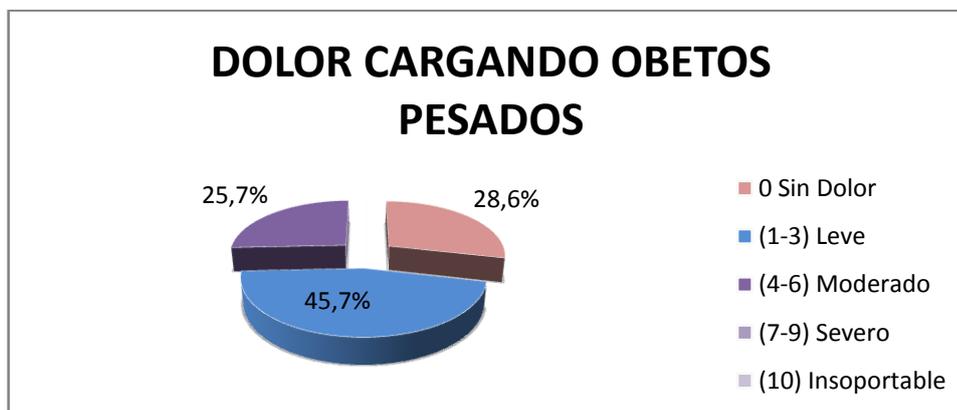
TABLA N°19

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0 SIN DOLOR	10	28,6%
(1-3) LEVE	16	45,7%
(4-6) MODERADO	9	25,7%
(7-9) SEVERO	0	0,0%
(10) INSOPORTABLE	0	0,0%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

GRÁFICO N° 19



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro y gráfico 19 según la escala del dolor se obtuvo como resultado que el 28,6% de la población se encuentra en la etapa sin dolor, mientras un 45,7% se encuentra en la etapa leve de la escala del dolor, un 25,7% se encuentra en la etapa moderada de la escala del dolor, en comparación con un 0% que se encuentra en la etapa severo e insoportable de la escala del dolor, esto quiere decir que se obtuvo resultados satisfactorios con la disminución del dolor, porque de acuerdo con la escala de EVA y la Escala descriptiva simple verbal hubo pacientes que disminuyeron notablemente su dolor al realizar actividades con cargas de peso

**PREGUNTA N° 20.- El dolor sentándose en cuclillas es:**

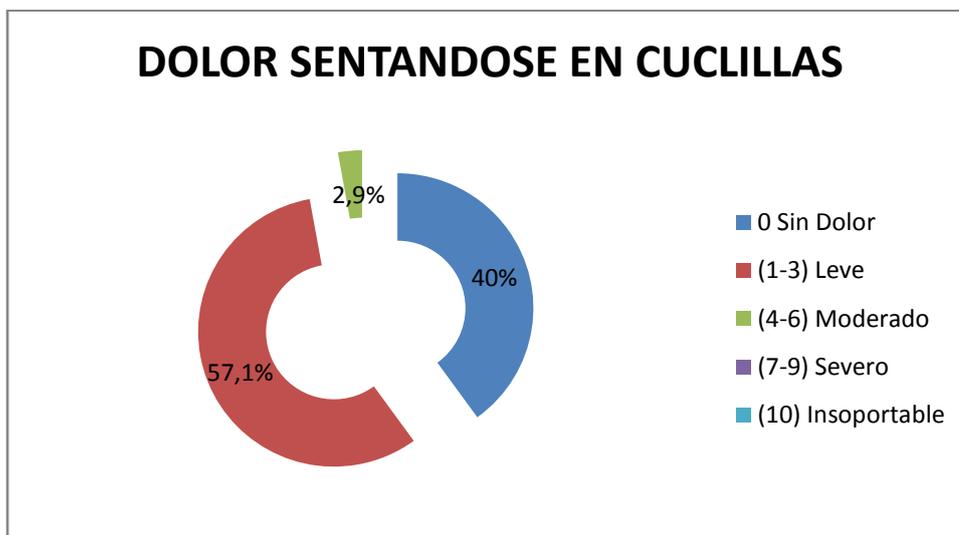
**TABLA N°2**

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0 SIN DOLOR	14	40,0%
(1-3) LEVE	20	57,1%
(4-6) MODERADO	1	2,9%
(7-9) SEVERO	0	0,0%
(10) INSOPORTABLE	0	0,0%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS “Otavalo”

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

**GRÁFICO N° 20**



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS “Otavalo”

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Del cuadro y gráfico 20 según la escala del dolor se obtuvo como resultado que el 40,0% de la población se encuentra en la etapa sin dolor, mientras un 57,1% se encuentra en la etapa leve de la escala del dolor, un 2,9% se encuentra en la etapa moderada de la escala del dolor, en comparación con un 0% que se encuentra en la etapa severo e insoportable de la escala del dolor, esto quiere decir que se obtuvo resultados satisfactorios con la disminución del dolor

## PREGUNTA N° 21.-El dolor al correr es:

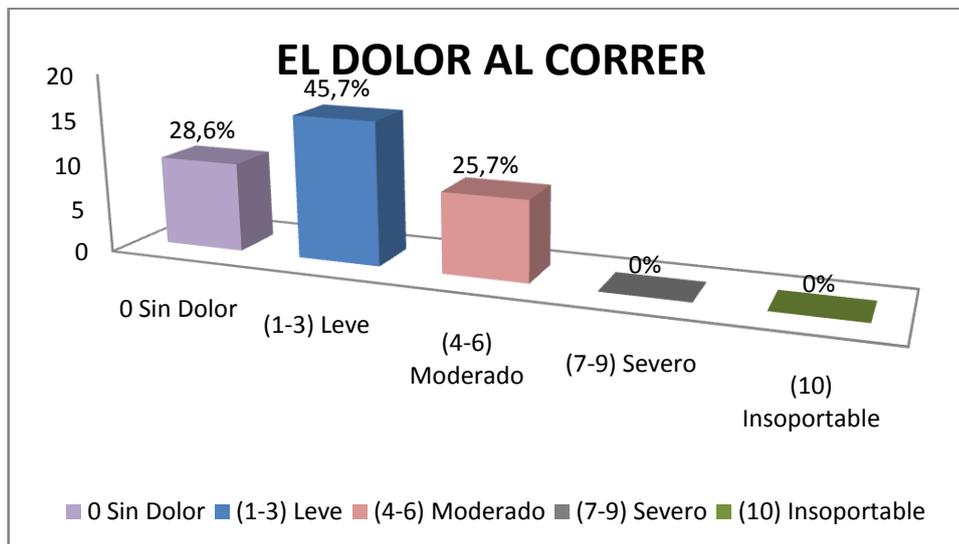
TABLA N°21

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0 SIN DOLOR	10	28,6%
(1-3) LEVE	16	45,7%
(4-6) MODERADO	9	25,7%
(7-9) SEVERO	0	0,0%
(10) INSOPORTABLE	0	0,0%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

GRÁFICO N° 21



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro y gráfico 21 según la escala del dolor se obtuvo como resultado que el 28,6% de la población se encuentra en la etapa sin dolor, mientras un 45,7% se encuentra en la etapa leve de la escala del dolor, un 25,7% se encuentra en la etapa moderada de la escala del dolor, en comparación con un 0% que se encuentra en la etapa severo e insoportable de la escala del dolor, esto quiere decir que se obtuvo resultados satisfactorios con la disminución del dolor

## PREGUNTA N° 22.- Cuando siente usted que le produce dolor?

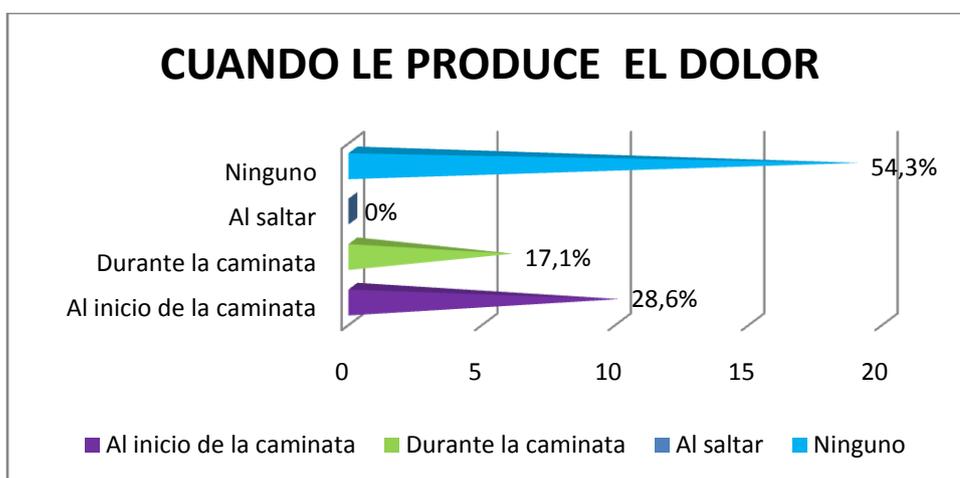
TABLA N°22

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
AL INICIO DE LA CAMINATA	10	28,6%
DURANTE LA CAMINATA	6	17,1%
AL SALTAR	0	0,0%
NINGUNO	19	54,3%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

GRÁFICO N° 22



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro y gráfico 22 se obtuvo como resultado que el 54,3% de la población se encontró en el parámetro cuando siente que le produce dolor: ninguno y un 0% de la población se encontró en el parámetro cuando siente que le produce dolor: al saltar, mientras que un 17,1% se encuentra en el parámetro cuando siente que le produce dolor: durante la caminata, en comparación con un 28,6% que se encuentra en el parámetro cuando siente que le produce dolor: al inicio de la caminata, esto quiere decir que se obtuvo resultados satisfactorios con la disminución del dolor

**PREGUNTA N° 23.- Considera usted que el tratamiento de factores de crecimiento con un protocolo fisioterapéutico fue:**

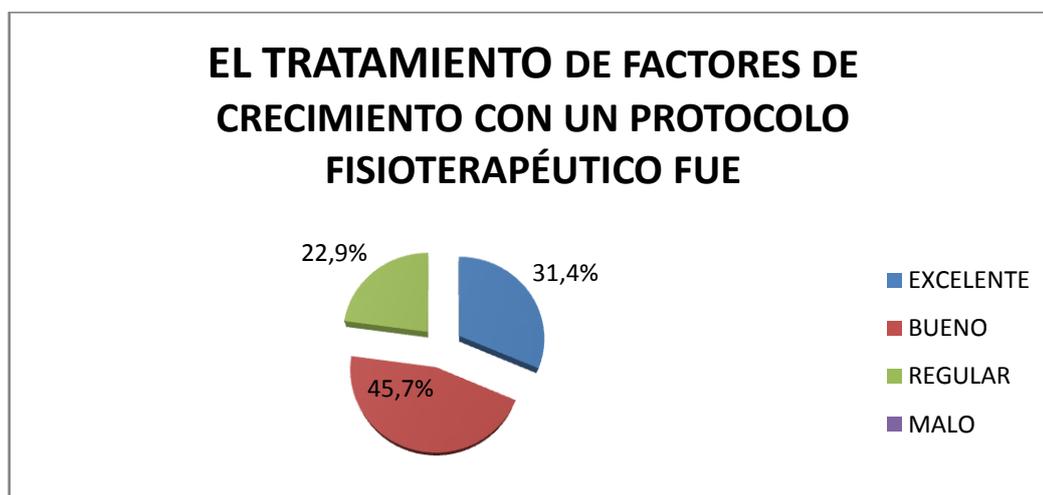
**TABLA N°23**

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
EXCELENTE	11	31,4%
BUENO	16	45,7%
REGULAR	8	22,9%
MALO	0	0,0%
TOTAL	35	100,0%

Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

**GRÁFICON° 23**



Fuente: centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Autores: Rolando Jijón; Jairo Collaguazo

### **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Del cuadro y gráfico 23 del tratamiento de factores de crecimiento con un protocolo fisioterapéutico se obtuvo como resultado que un 31,4% de la población se encontró en el parámetro excelente, con un 45,7% de la población que se encontró en el parámetro bueno, mientras un 22,9% de la población que se encontró en el parámetro regular a diferencia de un 0% de la población que se encontró en el parámetro malo, esto quiere decir que se obtuvo resultados satisfactorios con el tratamiento aplicado.

## 4.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En la investigación realizada obtuvimos como resultado que los 35 pacientes que fueron objeto de estudio según el sexo se encontró que un 74,3% fueron femeninos con relación a un 25,7% de sexo masculino.

En la pregunta referente a las edades se encontró que pacientes de 41 – 50 años presentaron un mayor porcentaje de 42,9%, con relación a un 14,3% en edades de 21 a 30 años, en relación al cuadro referente a la etapa del dolor, se encontró un mayor porcentaje en etapa crónica del dolor con un 80%, seguido de un 20% en etapa subaguda del dolor, por lo que se concluyó que a mayor edad el paciente es más vulnerable debido a que la fascia plantar reduce la producción de colágeno en su estructura produciendo microrupturas de sus fibras lo que conlleva a una inflamación. A mayor tiempo de evolución de la patología la fascia plantar sufre alteraciones en su estructura por ende origina una degeneración.

Según los encuestados en la actividad laboral obtuvimos como resultado con una mayor prevalencia en la actividad agricultura con un 48,6% a diferencia de amas de casa, docentes, deportistas y otros, esto quiere decir que la fascitis plantar se encuentra en pacientes que permanecen en un horario laboral por más de 8 horas en una sola posición realizando una sola actividad, con periodos cortos de descanso.

Del cuadro 9 con respecto al pre tratamiento se observó que el 100% de la población presentó dolor que se intensifica en las actividades de la vida diaria con relación a un 0% en los cuales no existe dolor. Del cuadro 10 se observó que el 0% de la población se encuentra en la etapa leve de la escala del dolor, en comparación con un 57,1% que se encuentra en la etapa severo. En el post tratamiento del cuadro 18 según la escala del dolor se obtuvo como resultado que el 28,6% de la población se encuentra en la etapa sin dolor, mientras un 48,6% se encuentra en la etapa leve, un 22,9% se encuentra en la etapa moderada, en

comparación con un 0% que se encuentra en la etapa severo e insoportable, esto quiere decir que se obtuvo resultados satisfactorios con la disminución del dolor.

En el cuadro 11 con respecto al pre tratamiento al dolor en la planta del pie al ejercer una presión se observó que el 100% de los pacientes presentaron dolor a la digito presión, del cuadro 12 se observa que el 0% de la población se encontró en la etapa sin dolor, de la escala del dolor, en comparación con un 85,7% que se encontró en la etapa insoportable. En el post tratamiento del cuadro 17 según la escala del dolor se obtuvo como resultado que el 28,6% de la población se encuentra en la etapa sin dolor, mientras un 37,1% se encuentra en la etapa leve, un 34,3% se encuentra en la etapa moderada, en comparación con un 0% que se encuentra en la etapa severo e insoportable, esto quiere decir que se obtuvo resultados satisfactorios con la disminución del dolor

Del cuadro 13 con respecto al pre tratamiento del dolor cargando objetos pesados se observa que el 0% de la población no presenta dolor, mientras que un 2,9% se encuentra en la etapa leve de la escala del dolor, un 28,6% se encuentra en la etapa moderada, en comparación con un 60% que se encuentra en la etapa severo y finalmente un 8,6% que se encuentra en la etapa insoportable. En el post tratamiento del cuadro 18 según la escala del dolor se obtuvo como resultado que el 28,6% de la población se encuentra en la etapa sin dolor, mientras un 45,7% se encuentra en la etapa leve, un 25,7% se encuentra en la etapa moderada, en comparación con un 0% que se encuentra en la etapa severo e insoportable, esto quiere decir que se obtuvo resultados satisfactorios con la disminución del dolor al realizar esta actividad.

Del cuadro 14 con respecto al pre tratamiento del dolor sentándose en cuclillas se observó que el 5,7% de la población no presenta dolor, mientras que un 45,7% se encuentra en la etapa leve de la escala del

dolor, de igual manera un 45,7% se encuentra en la etapa moderada, mientras que un 2,9% que se encuentra en la etapa severo y finalmente un 0% que se encuentra en la etapa insoportable. En el post tratamiento del cuadro 20 según la escala del dolor se obtuvo como resultado que el 40,0% de la población se encuentra en la etapa sin dolor, mientras un 57,1% se encuentra en la etapa leve, un 2,9% se encuentra en la etapa moderada, en comparación con un 0% que se encuentra en la etapa severo e insoportable, esto quiere decir que se obtuvo resultados satisfactorios con la disminución del dolor al realizar esta actividad

Del cuadro 15 con respecto al pre tratamiento según la escala del dolor al correr se obtuvo como resultado que el 0% de la población se encuentra en la etapa sin dolor y leve, un 2,9% se encuentra en la etapa moderada, en comparación con un 37,1% que se encuentra en la etapa severo y finalmente un 60% que se encuentra en la etapa insoportable. En el post tratamiento del cuadro 21 según la escala del dolor se obtuvo como resultado que el 28,6% de la población se encuentra en la etapa sin dolor, mientras un 45,7% se encuentra en la etapa leve, un 25,7% se encuentra en la etapa moderada, en comparación con un 0% que se encuentra en la etapa severo e insoportable, esto quiere decir que se obtuvo resultados satisfactorios con la disminución del dolor al realizar esta actividad.

Del cuadro 16 con respecto al pre tratamiento se obtuvo como resultado que el 0% de la población se encontró en el parámetro cuando siente que le produce dolor: ninguno y al saltar, mientras que un 7% se encuentra en el parámetro: durante la caminata, en comparación con un 80% que se encuentra en el parámetro: al inicio de la caminata. En el post tratamiento del cuadro 22 se obtuvo como resultado que el 54,3% de la población se encontró en el parámetro: ninguno y un 0% de la población se encontró en el parámetro: al saltar, mientras que un 17,1% se encuentra en el parámetro: durante la caminata, en comparación con un 28,6% que se

encuentra en el parámetro: al inicio de la caminata, esto quiere decir que se obtuvo resultados satisfactorios con la disminución del dolor.

Se evidenció en la evaluación final se encontró cambios estadísticos significativos del tratamiento de factores de crecimiento con un protocolo fisioterapéutico se obtuvo como resultado que un 31,4% de la población se encontró en el parámetro excelente, con un 45,7% de la población que se encontró en el parámetro bueno, mientras un 22,9% de la población que se encontró en el parámetro regular a diferencia de un 0% de la población que se encontró en el parámetro malo, por lo cual existió una disminución considerable en lo que se refiere al dolor en sus distintas actividades.

#### **4.3 Respuestas a las preguntas de investigación.**

##### **¿Cómo identificar la población con Fascitis plantar que acuden al centro de atención ambulatoria IESS Otavalo?**

Mediante la aplicación de un diagnóstico realizado por el médico traumatólogo, así como también por el fisioterapeuta. El diagnóstico se realizó con la aplicación de pruebas de dígito presión en el nervio de Baxter, también se tomó como criterio de exclusión la utilización de radiografías

##### **¿Cuál es el protocolo fisioterapéutico en pacientes con Fascitis plantar que recibieron Factores de Crecimiento?**

El protocolo fisioterapéutico fue ejecutado de la siguiente manera:

1.- Aplicamos medios físicos compresa química caliente para producir vasodilatación y relajación muscular durante 5 a 10 minutos con fines

terapéuticos de calor sobre el organismo por medio de cuerpos materiales de temperatura elevada, por encima de los niveles fisiológicos

3.- Masaje relajante el cual será aplicado en el punto exacto de las lesiones, luego se aplicará un masaje de tipo amasamiento con los nudillos en las estructuras lesionadas

3.- Estiramientos, con la finalidad de recuperar o restablecer la amplitud normal del movimiento de las articulaciones y la movilidad de los tejidos blandos que rodean una articulación.

### **PRIMERA SEMANA ESTIRAMIENTOS DE BAJA INTENSIDAD**

Ejercicio	Serie	Repeticiones	Densidad	Pausas: micro - macropausa	Frecuencia
1	2	7	10"-20 "	Micro 1' Macro 3'	5 Veces por semana
2	2	7	10"-20"	Micro 1' Macro 3'	5 Veces por semana

#### **Ejercicio 1.**

Posición: Paciente de cubito prono (boca abajo), realiza flexión de 90° en rodilla (dobla hacia atrás la pierna)

Ejecución del ejercicio: el Fisioterapeuta coloca sus manos en la base del calcáneo y a nivel del arco longitudinal del pie y realiza el estiramiento de la Fascia plantar ejecutando una dorsiflexión de tipo pasivo del pie, Se debe mantener la tensión durante 20 segundos

## Ejercicio 2.

Posición: Paciente de cubito prono (boca abajo), con los pies fuera de la camilla

Ejecución del ejercicio: el Fisioterapeuta está en bipedestación al frente de los pies del paciente, coloca sus manos a nivel de la articulación del pie y realiza el estiramiento de la Fascia plantar con ayuda de la parte anterior del muslo del terapeuta ejecutando una dorsiflexión de tipo pasivo del pie, Se debe mantener la tensión durante 20 segundos

Entre cada intervalo de serie consta de una micropausa de un minuto y una macropausa de 3 minutos entre cada intervalo de ejercicio

### SEGUNDA SEMANA ESTIRAMIENTOS DE MAYOR INTENSIDAD

Ejercicio	Serie	Repeticiones	Densidad	Pausas: micro - macropausa	Frecuencia
1	4	15	10"-20"	Micro 1' Macro 3'	5 Veces por semana
2	4	15	10"-20"	Micro 1' Macro 3'	5 Veces por semana

## Ejercicio 1.

Posición: Paciente en bipedestación, en el extremo de un escalón con la punta del pie de forma firme

Ejecución del ejercicio: El paciente debe pararse sobre el escalón y bajar lentamente los talones hacia el piso sin doblar las rodillas, dejando que se eleven de forma natural los dedos. Se debe mantener la tensión durante

20 segundos y regresar lentamente hasta la línea recta sin realizar puntas.

## **Ejercicio 2.**

Posición: Paciente en sedación con las piernas fuera de la camilla, coloca los pies en el balón terapéutico

Ejecución del ejercicio: El fisioterapeuta da la orden de que el paciente realice una presión sobre el balón. Se debe mantener la tensión durante 20 segundos.

Entre cada intervalo de serie consta de una micropausa de un minuto y una macropausa de 3 minutos entre cada intervalo de ejercicio

## 4.- Crioterapia (masaje con hielo)

Con el propósito de reducir el edema, lograr analgesia y anestesia

Duración: 5 a 10 minutos

## **¿Cuáles son los beneficios del tratamiento fisioterapéutico y Factores de Crecimiento aplicados a pacientes con Fascitis Plantar?**

### **BENEFICIOS DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO**

- Acelera el proceso de cicatrización
- Reduce la inflamación
- Reduce el riesgo de infecciones
- Estimular el proceso de reparación tisular
- Estimula la proliferación y división de casi todo tipo de células de estirpe mesenquimal (osteoblastos, fibroblastos, tenoviocitos o condrocitos)

- Inducir mitogénesis (aumentando el número de células involucradas en la reparación tisular)
- Inducir angiogénesis (generando nuevos capilares y vascularizando tempranamente la zona a regenerar)

## **BENEFICIOS DEL PROTOCOLO FISIOTERAPEUTICO**

- Reducir el dolor
- Disminuir el estrés sobre los tejidos blandos
- Restaurar la flexibilidad tisular y la fuerza muscular.
- Alivio del dolor muscular
- Influencia sobre la función circulatoria
- Influencia sobre el sistema articular
- Influencia sobre el sistema muscular
- Alivio del estrés
- Mejora el trofismo tisular
- Disminuye la inflamación

#### **4.4 VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD.**

Para determinar la confiabilidad de esta investigación se realizó la validación por parte de la Licenciada Pilar Cazar Fisioterapeuta del servicio de rehabilitación del Centro de Atención Ambulatoria IESS Otavalo, la cual se adjunta en el anexo 4

## **CAPÍTULO V**

### **5.1 CONCLUSIONES.**

1. Se concluye que la Fascitis Plantar, su prevalencia se presenta según la actividad laboral, evidenciándose que las personas que tienen la ocupación de la agricultura tienen mayor predisposición para esta patología
2. La Fascitis plantar se presenta en un porcentaje mayor en mujeres que en hombres activas laboralmente, mismas que tienen una afectación corporal permanente.
3. Se determinó que los pacientes que tienen Fascitis Plantar presentan un dolor insoportable, mismo que va cediendo conforme se va trabajando el tratamiento
4. Se comprobó mediante la investigación que el tiempo de duración del dolor de la patología en estado crónico fue de mayor prevalencia ante los estados agudo y subagudo
5. La investigación permitió determinar que el tratamiento de factores de crecimiento con un protocolo fisioterapéutico en pacientes con Fascitis Plantar tuvo una eficacia muy significativa

## 5.2 RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda a las instituciones privadas (florícolas) el cambio de actividad para disminuir el tiempo en bipedestación prolongada, de igual manera la utilización de intervalos de tiempos de descanso en horas laborales
2. Se recomienda informar a la población, acerca de los problemas que produce la Fascitis Plantar, para así no dejar que esta patología llegue a su cronicidad y por ende a su degeneración de la zona afectada
3. Se recomienda a las instituciones de salud pública difundir las consecuencias de una Fascitis plantar en la población activa laboralmente y la necesidad de prevenir esta problemática
4. Se recomienda a los fisioterapeutas seguir en forma correcta el protocolo de rehabilitación, respetando los tiempos, repeticiones, macro y micro pausas para de esta manera obtener resultados óptimos.
5. Se recomienda trabajar en equipo con el personal multidisciplinario de salud para obtener resultados satisfactorios.

### 5.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.

- **Abducción:** acto de separar una parte del eje del cuerpo.
- **Aducción:** movimiento que acerca un miembro al plano medio (es opuesto a la abducción).
- **Agudo(a)** ocurre a lo largo de un tiempo corto, por lo general minutos u horas. una exposición aguda puede causar efectos de salud a corto o largo plazo. un efecto agudo ocurre durante un tiempo corto (hasta 1 año) luego de la exposición.
- **Analgesia:** es la ausencia de la sensibilidad al dolor; es equivalente a anodinia
- **Anticoagulante:** fármaco/medicamento que dificulta la coagulación sanguínea. disminuye el riesgo de que se repitan las embolias cerebrales.
- **Anti-inflamatorios esteroideos:** medicación anti-inflamatoria muy potente pero con un mayor grado de riesgos y efectos secundarios que los no esteroideos.
- **Anti-inflamatorios no esteroideos (a.i.n.e.s.):** medicación anti-inflamatoria menos potente que los esteroideos pero con menos efectos secundarios, por lo que son más recomendados para el dolor de espalda.
- **Aparatos ortopédicos.** aparatos especiales, tales como tablillas o soportes metálicos, usados para tratar problemas de los músculos, tendones o huesos del esqueleto.
- **Biomecánica**  
aplicación de los principios de la mecánica al estudio del movimiento humano.
- **Cloruro cálcico:** es un compuesto químico, inorgánico, mineral, utilizado como medicamento en enfermedades o afecciones ligadas al exceso o deficiencia de calcio en el organismo.
- **Coagulación:** se denomina coagulación al proceso, por el cual, la sangre pierde su liquidez, tornándose similar a un gel en primera

instancia y luego sólida, sin experimentar un verdadero cambio de estado.

- **Contractilidad:** propiedad vital que poseen ciertas células, y particularmente la fibra muscular, de reducir una o varias de sus dimensiones efectuando un trabajo activo.
- **Contractura.** una afección en la que los músculos se vuelven rígidos, postura anormal que causa distorsión o deformación
- **Crónico(a)**(chronic) que ocurre por un periodo de tiempo largo (más de un año).
- **Crioterapia.** in,.cryotherapy tratamiento de algunas afecciones por el empleo del frío.
- **Cyriax.** masaje de fricción transversal profunda.
- **Digito presión.** del latdigitus, dedo y pressiois, apretar, comprimir. presión con el dedo o masaje manual sobre puntos basadas en las técnicas japonesas del shiatsu.
- **Dolor.** del lat. dolor. in. pain. impresión penosa experimentada por un órgano o parte y transmitida al cerebro por los nervios sensitivos
- **Edema:** retención de líquidos en el organismo. también conocida como hidropesía
- **Estiramiento:** cualquier procedimiento que elongue las fibras musculares.
- **Eversión**  
movimiento combinado caracterizado por rotación externa, abducción y pronación del complejo tobillo-pie.
- **Extensión :** movimiento de una articulación que aumenta el ángulo formado por los huesos.
- **Factores de crecimiento:** son proteínas que regulan los procesos clave de la reparación tisular.

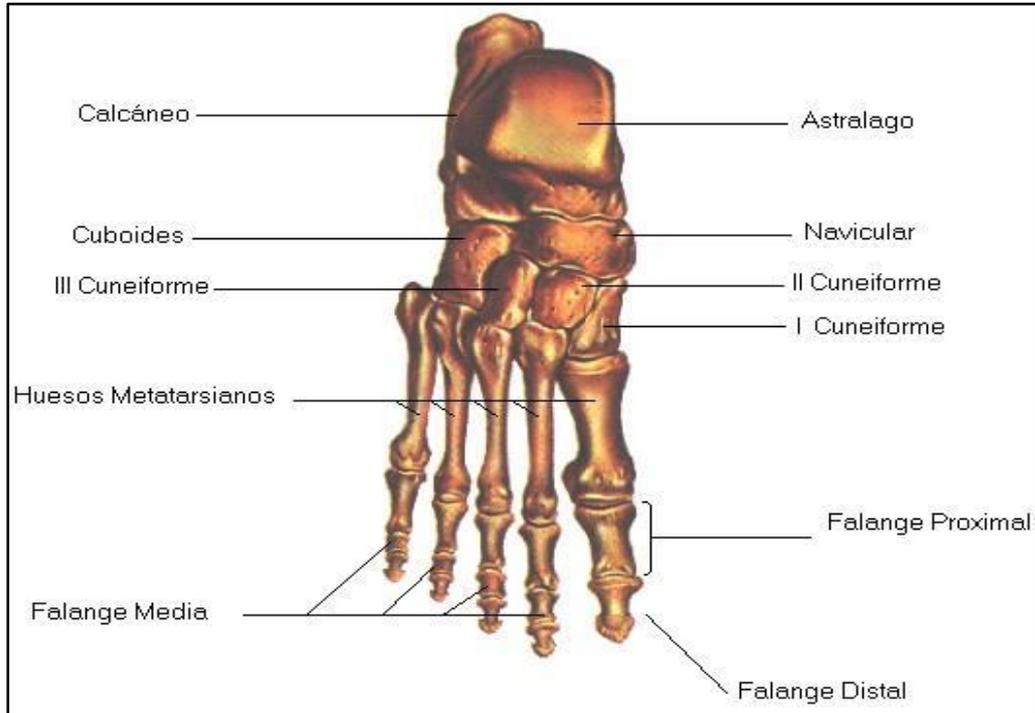
- **Falange:** cada uno de los huesos de los dedos. se distinguen con los adjetivos ordinales primera, segunda y tercera, comenzando a contar desde el nacimiento del dedo
- **Fascia:** banda o cinta. se toma en el sentido de membrana de tejido fibroso que envuelve otros tejidos u órganos.
- **Flexión:** movimiento que reduce el ángulo formado por los huesos que se articulan.
- **Hemoglobina:** es una proteína globular, que se encuentra en grandes cantidades dentro de los glóbulos rojos e importancia fisiológica, para el aporte normal de oxígeno a los tejidos
- **Hematíes:** célula de la sangre de forma redonda u ovalada que contiene hemoglobina que le da el color rojo y se encarga de transportar el oxígeno a todas las partes del cuerpo.
- **Inflamación:** conjunto de reacciones del cuerpo (dolor, enrojecimiento, hinchazón, aumento de la temperatura en la zona, etc.) ante un daño en un tejido como contusión, corte, quemadura, esguince, infección, rotura de fibras musculares, etc.
- **Inserción :** extremo de un músculo que se moviliza durante la contracción muscular.
- **Inversión:** movimiento combinado caracterizado por rotación interna, aducción y supinación del complejo tobillo-pie.
- **Leucocitos:** son un conjunto heterogéneo de células sanguíneas que son los efectores celulares de la respuesta inmunitaria, así intervienen en la defensa del organismo contra sustancias extrañas o agentes infecciosos.
- **Ligamento:** tejido fibroso que inserta en huesos o cartílagos para unir las articulaciones
- **Músculo:** el elemento anatómico constitutivo es la fibra muscular.
- **Nervio:** ramificaciones del sistema nervioso por el cuerpo en forma de cables que transmiten los impulsos nerviosos o sensaciones.

- **Origen** : extremo de un músculo que permanece fijo durante el movimiento.
- **Palpación**: del lat.,palpatio -onis.in.,palpation.medio de exploración táctil diagnóstica que consiste en aplicar un contacto manual, con presión ligera o profunda, sobre una superficie para apreciar ciertas cualidades y el límite de los órganos subyacentes.
- **Plasma sanguíneo**: es la porción líquida de la sangre en la que están inmersos los elementos formes, también llamados elementos figurados.
- **Proliferación celular**: es el incremento del número de células por división celular.
- **Proximal**: término anatómico que denota cercanía al punto de inserción del esqueleto apendicular en el tronco o esqueleto axil.
- radiografía: placa fotográfica revelada que muestra imágenes del cuerpo humano empleando rayos x para su obtención
- **Termoterapia**. in., thermotherapy.tratamiento de las enfermedades por las aplicaciones de calor en todas sus formas
- **Trombocitos**: también llamados plaquetas son fragmentos citoplasmáticos pequeños, irregulares y carentes de núcleo.
- **Valgo**: del lat.valgus. dirigido hacia fuera
- **Varo**: del lat.varus.dirigido hacia dentro.
- **Vendaje**: apósito o estructura ligada o sostenida por vendas.

# ANEXOS

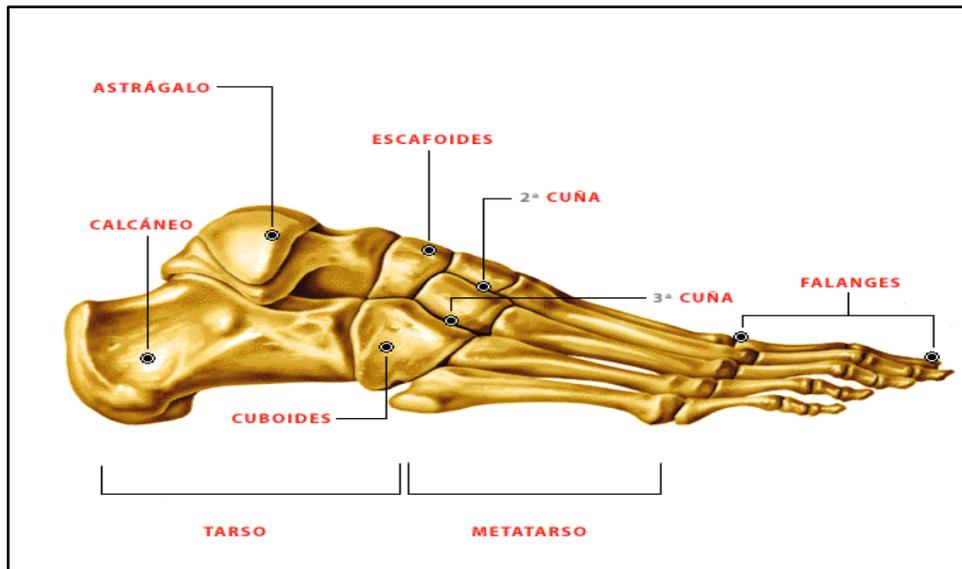
## 5.4 Anexo 1 Gráficos.

### Grafico1: Huesos del pie



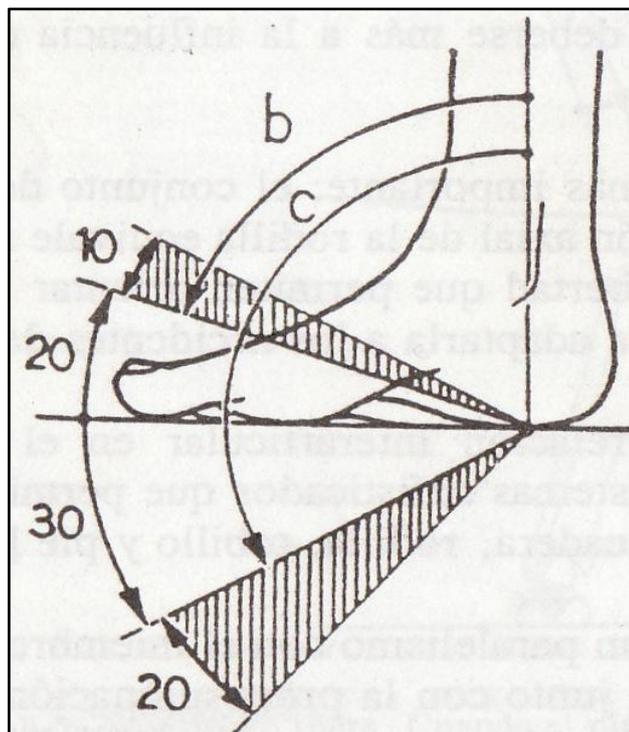
Fuente: Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional, edición 9, año 1988

**Grafico 2:** Articulaciones del pie



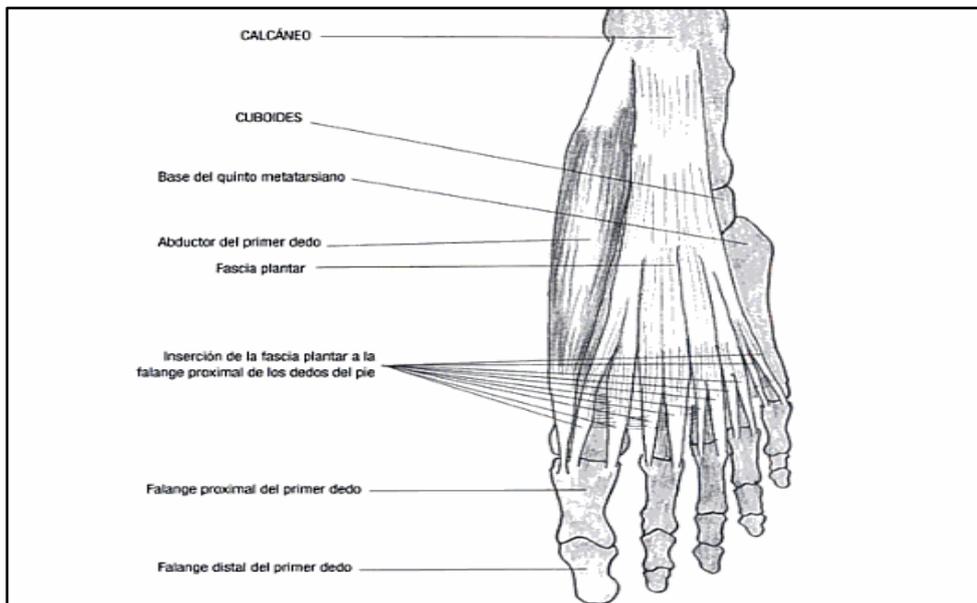
Fuente: Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional, edición 9, año 1988

**Grafico 3:** Movimientos del pie



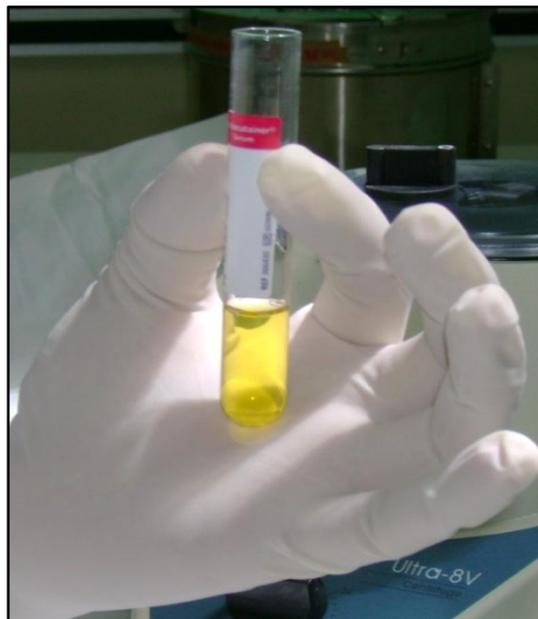
Fuente: Kinesiología básica y kinesiología aplicada, edición 2, año 2007

**Gráfico 4:** Fascia plantar



Fuente: Anatomía palpación y localización superficial, edición 1, año 2004

**Gráfico 5:** Factores de crecimiento



Fuente: Centro de atención ambulatoria IESS Otavalo

**Grafico 6:** Colocación factores de crecimiento



Fuente: Centro de atención ambulatoria IESS Otavalo

**Gráfico 7:** Estiramiento fascia plantar



Fuente: Centro de atención ambulatoria IESS Otavalo

**Gráfico 8:** Estiramiento fascia plantar



Fuente: Centro de atención ambulatoria IESS Otavalo

**Gráfico 9:** Estiramiento fascia plantar



Fuente: Centro de atención ambulatoria IESS Otavalo

**Gráfico 10:** Estiramiento fascia plantar



Fuente: Centro de atención ambulatoria IESS Otavalo

**Gráfico 7:** Estiramiento fascia plantar



Fuente: Centro de atención ambulatoria IESS Otavalo

## Anexo 2



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

### CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

Encuesta pre diagnóstica aplicada a los pacientes del centro de atención ambulatoria IESS “Otavalo”

Estimados pacientes del servicio de fisioterapia les informamos que todos los datos recolectados mediante esta encuesta serán de uso exclusivo para fines de investigación.

(Elaboración de una tesis de grado)

- Genero-----
- Edad -----
- Estado civil-----

1.- Qué tipo de trabajo realiza usted?

Agricultor ( ) ama de casa ( ) deportista ( ) docente ( ) otros ( )

2.- Tiene dolor en la planta del pie?

Si ( ) no ( )

3.- Si su respuesta fue “sí” mencione la intensidad del dolor de 0 a 10, donde 0 no existe dolor y en 10 es el máximo dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sin dolor										Máximo dolor

4.- Mencione en que pie el dolor se presenta? (Fascitis plantar)

Derecha ( ) izquierda ( )

5.- Desde que tiempo el dolor persiste?

1 a 3 semanas “agudo” ( ) 3 a 5 semanas “subagudo” ( ) 6 semanas en adelante “crónico” ( )

6.- Se intensifica el dolor en las actividades de la vida diaria?

Si ( ) no ( )

7.- Si su respuesta fue “si” señale el grado de dolor que presenta

Leve (1 – 3) ( ) moderado (4 – 6) ( ) severo (7 – 9) ( ) insoportable (10) ( )

8.- Presenta dolor en la planta del pie al ejercer una presión sobre ésta? (origen de la fascia plantar)

Si ( ) no ( )

9.- Si su respuesta fue “si” mencione la intensidad del dolor de 0 a 10, donde 0 no existe dolor y en 10 es el máximo dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sin dolor										Máximo dolor

10.- El dolor cargando objetos pesados es:

Sin dolor (0) ( ) leve (1–3)( ) moderado (4–6)( ) severo (7–9)( ) insoportable(10) ( )

11.- El dolor sentándose en cuclillas es:

Sin dolor (0) ( ) leve (1 – 3)( ) moderado (4–6)( ) severo (7–9)( ) insoportable(10) ( )

12.- El dolor al correr es:

Sin dolor (0) ( ) leve (1 – 3)( ) moderado (4–6)( ) severo (7–9)( ) insoportable(10) ( )

13.- Cuando siente usted que le produce dolor?

Al inicio de la caminata ( )

Durante la caminata ( )

Al saltar ( )

Ninguno ( )



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

### CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

Encuesta post - diagnostica aplicada a los pacientes que recibieron factores de crecimiento con un protocolo fisioterapéutico en el centro de atención ambulatoria IESS "Otavalo"

Estimados pacientes del servicio de fisioterapia les informamos que todos los datos recolectados mediante esta encuesta serán de uso exclusivo para fines de investigación.

(Elaboración de una tesis de grado)

1.- Presenta dolor en la planta del pie al ejercer una presión sobre ésta?  
(origen de la fascia plantar)

Sin dolor (0) ( ) leve (1 – 3) ( ) moderado (4–6)( ) severo (7–9)( )  
insoportable(10) ( )

2.- En las actividades de la vida diaria el dolor se intensifica de manera:

Sin dolor (0) ( ) leve (1 – 3)( ) moderado (4–6)( ) severo (7–9)( )  
insoportable(10) ( )

3.- El dolor cargando objetos pesados es:

Sin dolor (0) ( ) leve (1 – 3)( ) moderado (4–6)( ) severo (7–9)( )  
insoportable(10) ( )

4.- El dolor sentándose en cuclillas es:

Sin dolor (0) ( ) leve (1 – 3)( ) moderado (4–6) ( ) severo (7–9)( )  
insoportable(10) ( )

5.- El dolor al correr es:

Sin dolor (0) ( ) leve (1 – 3)( ) moderado (4–6)( ) severo (7–9)( )  
insoportable(10) ( )

6.- Cuando siente usted que le produce dolor?

Al inicio de la caminata ( )

Durante la caminata ( )

Al saltar ( )

Ninguno ( )

7.- Considera usted que el tratamiento de los factores de crecimiento con un protocolo fisioterapéutico fue:

Excelente ( )

Bueno ( )

Regular ( )

Malo ( )

## Anexo 3



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**TERAPIA FÍSICA**

**OFICIO Nº 260 TF**  
Marzo, 13 del 2012

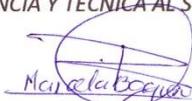
Doctor  
Edison Villalba  
**MÉDICO TRATANTE DEL ÁREA DE TRAUMATOLOGÍA DISPENSARIO IESS OTAVALO**

Señor Doctor:

Por medio de la presente, me permito solicitarle a usted de la manera más comedida se digne autorizar a las señores Jairo Collaguazo Siza y Rolando Jijón Vásquez alumnos del octavo semestre de la carrera de Terapia Física, a realizar el trabajo de investigación titulado: **EFICACIA DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO FISIOTERAPÉUTICO EN PACIENTES CON FASCITIS PLANTAR QUE ACUDIERON AL CENTRO DE ATENCIÓN AMBULATORIA IESS OTAVALO EN EL PERIODO MARZO 2012 A DICIEMBRE 2012.**

Por la favorable atención que de a la presente, reitero mis agradecimientos.

Atentamente;  
CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO

  
Lic. Marcela Baquero  
COORDINADORA DE TERAPIA FÍSICA





**Dr. Edison Villalba.**  
Oviedo 8-24 y Olmedo  
Teléf: 2841 165 Cel: 099 955 8398  
IBARRA - ECUADOR

Olga R

## Anexo 4

LICENCIADA PILAR CAZAR  
FISIOTERAPISTA DEL CENTRO DE ATENCION AMBULATORIA IESS DE OTAVALO

La presente tiene por finalidad informar la validez del contenido de los instrumentos de recolección de datos que fueron aplicados en la investigación denominada "EFICACIA DE FACTORES DE CRECIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE PROTOCOLO FISIOTERAPÉUTICO EN EL TRATAMIENTO DE LA FASCITIS PLANTAR EN PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO DE ATENCIÓN AMBULATORIA OTAVALO EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE MARZO DEL 2012- DICIEMBRE DEL 2012." De autoría de Jairo Collaguazo y Rolando Jijón

Se ha procedido a realizar la evaluación de la pertinencia de cada una de las preguntas con los objetivos, variables, y conclusiones del estudio.

Otavaló, 1 de Febrero del 2013

Atentamente

  
LICENCIADA PILAR CAZAR  
CI: 1001450020

## 5.5 BIBLIOGRAFIA

1. Andersson G, Danielson P, Alfredson H, Forsgren S. Nerve-related characteristics of ventral paratendinous tissue in chronic Achilles tendinosis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007
2. Arnold G, Nelson J. Anatomía de los estiramientos. Quinta edición, Edit. Tutor, España 2007
3. Bjur D, Alfredson H, Forsgren S. Presence of the neuropeptide Y1 receptor in tenocytes and blood vessel walls in the human Achilles tendon. *Br J Sports Med.* 2009
4. Bjur D, Danielson P, Alfredson H, Forsgren S. Immunohistochemical and in situ hybridization observations favor a local catecholamine production in the human Achilles tendon. *Histol Histopathol.* 2008
5. Bernateck M, Becker M, Schwake C, Hoy L, Passie T, Parlesak A, Fischer MJ, Fink M, Karst M. Adjuvant auricular electroacupuncture and autogenic training in rheumatoid arthritis: a randomized controlled trial. Auricular acupuncture and autogenic training in rheumatoid arthritis. *Forsch Komplementmed.* 2008
6. Danielson P, Andersson G, Alfredson H, Forsgren S. Marked sympathetic component in the perivascular innervation of the dorsal paratendinous tissue of the patellar tendon in arthroscopically treated tendinosis patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008
7. Donoso P. Fundamentos de Medicina Física, Primera Edición, Edit. Arcoiris Ecuador 2004
8. Donoso P. Kinesiología Básica y aplicada, segunda edición, Edit. Edimec Ecuador 2007
9. Freymiller E., Aghaloo T.; 2004; Platelet rich plasma: Ready or not? *J Oral Maxillofac Surg.*; Págs. 62:484.

10. Fu SC, Chan KM, Rolf CG. Increased deposition of sulfated glycosaminoglycans in human patellar tendinopathy. Clin J Sport Med. 2007
11. García Estrada EM, Álvarez Cambras R, Rodríguez Vázquez MI, Valdés Díaz AI, González Fundora N. Fascitis plantar tratada con ondas de choque extracorpóreas. Rev Cubana Ortop Traumatol. 2005
12. Gardner, Gray, O'rahilly. Anatomía de Gardner. 5ª ed. México. Editorial nueva interamericas S.A. 1989.
13. Guyton A, Hall J. Fisiología médica. 11ª ed. Editorial Elsevier. Madrid, 2006.
14. Hansen P, Haraldsson BT, Aagaard P, Kovanen V, Avery NC, Qvortrup K, Larsen JO, Krogsgaard M, Kjaer M, Peter Magnusson S. Lower strength of the human posterior patellar tendon seems unrelated to mature collagen crosslinking and fibril morphology. J Appl Physiol. 2010
15. Henri N, Estiramientos analíticos manuales. 3ª ed. Buenos Aires, Argentina. Editorial médica panamericana S.A.
16. Hicks JH: The mechanics of the foot: II. The plantar aponeurosis and the arch. J Anat 1954
17. H. Rouviere, A. Delmas, Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional, 10 ed, 2001.
18. Keith, L. Arthur, F. Anatomía con orientación clínica, Quinta edición, Edit. médica panamericana, México 2007
19. Koval K. Zuckerman J. Fracturas y Luxaciones, segunda edición, Edit. Marban, España 2003
20. Kiritsi O, Tsitas K, Malliaropoulos N, Mikroulis G. Ultrasonographic evaluation of plantar fasciitis after low-level laser therapy: results of a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Lasers Med Sci. 2010
21. Lee TH, Maurus PB: Plantar heel pain, in Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL (eds): Surgery of the Foot and Ankle, ed 8. Philadelphia, PA: Mosby Elsevier, 2007

22. Lucille D. Pruebas Funcionales musculares, quinta edición, Edit. Interamericana, España 1989
23. Lui PP, Chan LS, Fu SC, Chan KM. Expression of Sensory Neuropeptides in Tendon Is Associated With Failed Healing and Activity-Related Tendon Pain in Collagenase-Induced Tendon Injury. *Am J Sports Med.* 2010
24. Mario Di Santo, Amplitud del movimiento. 1ª ed. En español. Argentina. Editorial Gráficamente ediciones 2006.
25. McAtee Charland. Estiramientos Facilitados Estiramientos y fortalecimiento con facilitación neuromuscular propioceptiva, 3 Edición, Editorial medica panamericana, España 2010
26. Moreira S. Guías Clínicas de Cuidados Paliativos, 1 Edición, Edit. ÁRAN, España 2007
27. Radford JA, Landorf KB, Buchbinder R, Cook C. Effectiveness of low-Dye taping for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. *BMC Musculoskelet Disorders.* 2006
28. Rahilly R. Anatomía de Gardner, Quinta edición, Edit. Interamericano, Mexico 1989
29. Ramos J, Ramos A, Traumatología y Ortopedia, segunda edición, Edit. Atlante Buenos Aires 2000
30. Rouviere H. Anatomía Humana, Novena Edición, Edit. Masson, España 1987
31. Sánchez Blanco y otros. Manual SERMEF de rehabilitación y medicina física, 1 edición, Editorial medica panamericana, España 2008
32. Sánchez-Ibáñez, JM. (2008). Tratamiento mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI) ecoguiada de una tendinopatía de aquiles en un futbolista profesional. *Rev. Podología Clínica*, 2008 vol.:9 núm:4 pàg:118
33. Sanchez-Ibañez JM (2009). Clinical course in the treatment of chronic patellar tendinopathy through ultrasound guided percutaneous electrolysis intratissue (EPI®): study of a population

series of cases in sport. Doctorate's Thesis. Forthe Degree of  
Doctor in Health Sciences. Atlantic International University.

## **5.6 LINGOGRAFIA**

<http://es.calameo.com/read/000118480b48eee9b624c>

<http://www.orthohealth.com/askthedoc/plantarfasciitis.Cfm>

<http://www.efisioterapia.net/articulos/terapia-ultrasonica-la-fascitis-plantar>

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-215X2005000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2005000100006)